Anno XXVIII. - N. 1. Completo LIRE 1.50 1 Gennaio 1921.

Conto Corrente con la Posta.

LA SCIENZA PER TUTTI

Rivista quindicinale delle Scienze e delle loro applicazioni alla vita moderna

Redatta e illustrata per essere compresa da tutti

ABBONAMENTO: Regno e Colonie: ANNO L. 35. SEMESTRE L. 18. TRIMESTRE L. 9. — Estero: ANNO Fr. 37,50. SEMESTRE Fr. 19. TRIMESTRE Fr. 10.



SCAVO DI UNA GALLERIA MEDIANTE PERFORATRICE AD ARIA COMPRESSA.

CASA EDITRICE SONZOGNO - MILANO - VIA PASQUIROLO, 14

PICCOLA POSTA

Avvertiamo i lettori, a scanso di malintesi e di giusti risentimenti, che, salvo casi eccezionali, non rispondiamo mai direttamente, ma sempre mediante la Piccola Posta. *È interessante per tutti leggere questa rubrica periodicamente.*

PIETRO SOBRERO — *Savona.* — Un ottimo libro sulle gru e in genere sugli apparecchi di sollevamento è il seguente: Hugo Bettmann, *Les appareils de levage*, Paris, Dunod e Pinat, Ed. — *Le Nozioni di Resistenza dei Materiali* dell'ing. Leonardi sono uscite in un volumetto della Biblioteca del Popolo che costa 70 cent. Gli esercizi saranno di prossima pubblicazione nell'Insegnamento professionale e indi verranno anche essi raccolti in un volumetto della predetta Biblioteca.

GEROLAMO SOLDANI — *Reggio.* — L'iniettore come propone lei non può funzionare, e neanche con l'aria compressa. Lei sa che una delle ragioni di cattivo funzionamento degli iniettori sta appunto nel fatto che molte volte si mescolano al vapore dei gas caldi che non possono cedere all'acqua la propria forza viva.

N. N. — Abbassando il segnale d'allarme di una qualunque vettura di un treno in marcia, questo si ferma perchè il segnale è direttamente collegato con gli apparecchi del freno Westinghouse. Legga sul funzionamento di questo freno un articoletto pubblicato nei primi mesi di quest'anno della *S. p. T.*

FELICE CENCHETTI — *Roma.* — Si rivolga all'Editore Zanichelli di Bologna.

GIOVANNI RANIERI. — Legga le notizie bibliografiche date nei numeri della *S. p. T.* di tre mesi fa in merito a domanda analoga alla sua.

EGONE ROCCO — *Gorizia.* — Nella Rivista verranno prossimamente pubblicate delle Notizie generali sulle turbine a vapore.

ALFREDO MARTINELLI — *Castelnuovo.* — Compri le « Costruzioni elettromeccaniche » dell'ing. Morelli pubblicate dall'Unione tipografica Editrice Torinese.

LEVI DE VEALI — *Torino.* — L'argomento sulle « Prove dei metalli » verrà prossimamente trattato da un nostro collaboratore. Accetteremmo volentieri un suo aricolo sulla « Siderurgia elettrica ». Grazie.

Ing. PAVESE — *Milano.* — Sul giroscopio abbiamo pubblicato un articolo nel mese di gennaio u. s. del nostro collaboratore ing. Leonardi. Per una trattazione estesa può consultare: Bogaert, « L'effet gyrostatique et ses applications; » oppure, più completa, l'opera di Klein e Sommerfield: « Theorie des Kreisels » (Teubner editore).

MORENO — *Roma.* — Gli articoli debbono avere carattere scientifico e debbono essere scritti in forma semplice e piana, in modo da essere compresi da tutti.

R. M. — *Firenze.* — Grazie per le gentili parole e per gli auguri. La *Scienza per Tutti* andrà sempre migliorando, anche tipograficamente.

GIUSEPPE STUCCHI — *Roma.* — Grazie. Pubblicheremo presto. Anche l'altro articolo andrà presto. Il ritardo è dovuto all'enorme quantità di articoli che abbiamo sul tavolo.

CARLO AITELLI — *Torino.* — Il suo articolo sarà pubblicati in uno dei prossimi numeri.

CARLO MUSSETTO. — *Torino.* — Abbiamo ricevuto regolarmente e pubblicheremo presto.

Ing. ARMANDO GIAMBROCONO — *Napoli.* — Ben tornato fra i collaboratori di *S. p. T.* Grazie per l'articoletto che pubblicheremo.

OTELLO CAVROZZO — *Napoli.* — Pubblicheremo a suo tempo. Grazie.

GIORGIO PASSAQUINDICI — *Mantova.* — I suoi articoletti saranno pubblicati appena lo spazio ce lo consentirà.

EMIDIO MACCHIA — *Cursi.* — Esamineremo il suo articolo appena ci sarà possibile. Il nostro tavolo è ingombro di manoscritti, e parecchi attendono da molto tempo. Preghiamo di avere un po' di pazienza. Ad ogni modo possiamo dirle sin d'ora che il moto perpetuo è un sogno. Ciò, del resto, è stato detto e dimostrato più volte: perchè dovremmo ancora intrattenerne e tediarne i nostri lettori?

Dott. RENZO CATALDI — *Roma.* — La domanda ci pare bizantina. Le saremo precisi, ad ogni modo, quanto prima. Saluti.

G. B. SPASSINO — *Bianzè.* — Anche lei il *moto perpetuo?* Per carità! Non perda il suo tempo!

VINCENZO BOTTO — *Torino.* — Preghiamo anche lei di avere un po' di pazienza: pubblicheremo i suoi articoletti al più presto.

ALDO MODICA — *Palermo.* — Pubblicheremo. Preferiamo articoli brevi, possibilmente con illustrazioni. Grazie.

Ten. ENRICO VILLA — Pubblicheremo in uno dei prossimi numeri. Grazie.

Geom. MICHELE TRILLO — *Bagnoli Ispino.* — Il ritardo circa l'arrivo della rivista dipende dal servizio postale. Reclami presso codesto ufficio di Posta. In quanto alla piegatura sarà provveduto perchè non sia più fatta. Le spediremo il catalogo.

G. MARTINASSO — *Torino.* — No, è una favoletta. Non si può incoraggiare con un premio così ricco un'assurda chimera.

Dott. CARLO FLEISCHMANN — *Trieste.* — Con meraviglia vediamo che la Sua scrittura somiglia perfettamente a quella di parecchie altre domande che ci sono pervenute sotto svariati nomi. È evidente che chi ha redatto le domande è una sola persona: saremmo curiosi di conoscerla.

P. DE ROLANDI — *Bubiano.* — Abbiamo scritto all'inventore chiedendogli di farci conoscere la sua invenzione.

MICHELE ALBEGGIANI — *Palermo.* — È la prima lettera che riceviamo che dissenta da tutte le altre, numerose, che approvano l'indirizzo della rivista. Ad ogni modo vedrà che nel prossimo anno qualche modificazione sarà apportata e in conformità ai desideri ch'Ella ci esprime. Grazie per il suo interessamento a *S. p. T.*

ZIO TORTAROLO — *Firenze.* — Grazie per la sua collaborazione che sarà gradita.

Dott. LUIGI MORACE — *Catanzaro.* — Il suo articolo sulla *Saccarina* sarà pubblicato nel prossimo numero.

Corrispondenza fra i lettori.

Gradirei conoscere l'indirizzo del sig. Dott. Arnaldo Marica, autore dell'articolo « La Bakelite ».
Ing. Cav. CAYRE ARTURO — Via Lanfranchi, 22 — *Torino.*

Gradirei conoscere l'indirizzo del signor Vittorio Guadagno per uno scambio d'idee sulla possibilità di promuovere una campagna o un ente destinato a apportare un notevole incremento nel campo delle invenzioni.
Ing. ARMANDO GIAMBROCONO — Via Chiaia, 160 — *Napoli.*

Gradirei conoscere l'indirizzo dell'autore della domanda XX della rubrica « Grande e piccola industria » pubblicata nei numeri di dicembre 1916 e riguardante perfezionamenti sugli strati galvanici.
Ing. ARMANDO GIAMBROCONO — Via Chiaia, 160 — *Napoli.*

Con riferimento alla « Scienza per Tutti » del 15-10 u. s. « Piccola Posta », Lettore — Messina. L'Istituto Tecnico di Terni, Sez. Industriale rilascia il diploma di perito-industriale (in meccanica e metallurgia). SPARTACO VOLPETTI.

Nel numero 22 della *S. p. T.* e precisamente nella rubrica Domande per Piccole industrie, al numero LIV, leggo una richiesta per macchine atte a confezionare molle per poltrone e tapezzeria in genere. Essendo io possessore di due di queste macchine di costruzione tedesca da vendere, vi sarei grato se voleste fornirmi il nome e l'indirizzo del richiedente.
SALVATORE ODDO — Via Boscogrande, 16 — *Palermo.*

Desidererei mettermi in relazione con un lettore che sappia fornirmi dati relativi alla costruzione di una stazione radiotelefonica di una portata di circa 10 km.
CESARE PALESTRA — *Fombio* (Codogno).

Gradirei conoscere l'indirizzo del Sig. D. Fochi Gainago (Parma) autore della risposta N. 2003 sui reostati pubblicata in *S. p. T.* del 15 aprile 1919.
PAOLO DAMIANI — Parco Margherita, 5 — *Napoli.*

INDIRIZZI COMMERCIALI E INDUSTRIALI

Molti lettori si rivolgono a noi per chiedere indirizzi di ditte commerciali, fabbriche, ecc., per acquisti o per offerte di prodotti. Non sempre ci troviamo in grado di rispondere a queste domande, che hanno interesse personale e che, pertanto, non possono essere pubblicate nella rubrica Domande e risposte, *la quale deve mantenere, per quanto è possibile, il suo carattere di utilità e di coltura generale.*

Inoltre, questo genere di domande ci crea imbarazzi per il fatto che, indicando un indirizzo invece di un altro, potremmo infondere in altrui il sospetto che si abbia preferenze non disinteressate.

È stata pertanto istituita questa nuova rubrica nella quale tutti possono richieder indirizzi di ditte o di fabbriche o qualsiasi altra indicazione d'indole commerciale. Essendo la Scienza per Tutti *molto diffusa tra industriali e commercianti, questi saranno interessati a rispondere direttamente ai richiedenti o per mezzo di questa stessa rubrica.*

Prezzo di pubblicazione: L. **0,10** *per parola, con un minimo di L.* **1,—**. *Tassa governativa in più di L.* 0,10 *per avviso.*

* * *

Indirizzi commerciali ed industriali di qualsiasi arte o professione e di qualsiasi città italiana e del mondo trovansi presso
ETELPLINIO MAZZA — Via Alancalini, 22 — *Fano* (Marche).

* * *

Desideransi indirizzi, cataloghi, listini, fabbriche parti, accessori biciclette, fabbriche o grandi depositi articoli utensili meccanici.
Ditta INNOCENZO SOTTILE - Piazza Teatro S. Cecilia, 20 - *Palermo.*

* * *

Gradirei indirizzo della Casa costruttrice dei magneti Bassi.
OLIVIERI ESTEBAN — Calle Diputacion, 30, 2°, 2ª — *Barcelona.* (España).

Anno XXVIII. - N. 1. Conto Corrente con la Posta. 1 Gennaio 1921.

LA SCIENZA PER TUTTI

PREZZI D'ABBONAMENTO

Regno e Colonie: ANNO L. 35. SEMESTRE L. 18. TRIMESTRE L. 9. — Estero: ANNO Fr. 37,50. SEMESTRE Fr. 19. TRIMESTRE Fr. 10.

Un numero separato: nel Regno e Colonie L. 1,50 — Estero Fr. 1,60

SOMMARIO

TESTO:

La fisiologia del sistema nervoso negli insetti; con 13 illustrazioni: **Edgardo Baldi** .. Pag. 1
Lampade elettriche a vapori metallici; con 4 illustrazioni: **Dott. Giulio Tocco** .. » 6
Il ferro in agricoltura; con 2 illustrazioni: **Dott. Antonio Calzecchi-Onesti** .. » 10
Manicotti a frizione a doppio cono; con 6 illustrazioni: **Fernando Barbacini** .. » 13
Il cambio e le sue leggi - Le alterazioni delle parità monetarie; **Luigi Simonazzi** .. » 14

SUPPLEMENTO:

Insegnamento professionale: Gli ingranaggi (4 illustrazioni, pag. 1): RENATO MARCHI. — *Invenzioni italiane brevettate* (pag. 3): Nuovo sistema di guernizioni per giunti (8 ill.): GILDO ROSSI; Apparecchio di comando degli aghi per veicoli su rotaie (3 ill.): GIROLAMO BUTTI; Nuovo calendario perpetuo (1 ill.): URANIO. — Apparecchi automatici di protezione per le reti elettriche a corrente alternata (11 ill., pag. 5). — *Scambio d'idee* (pag. 8): La teoria dei momenti d'inerzia e quella della forza viva: GIUSEPPE CASAZZA; Sulla trasmissione dell'energia elettrica senza fili: RANZI IVO. — *Domande* (2619-2633) e *Risposte* (2551-2570 e Appendice): pagg. 9-16 e le seguenti due di copertina.

IN COPERTINA.

Sommario e Richieste-Offerte (pag. 1); *Piccoli apparecchi e piccole invenzioni* (pag. 2): Molle di protezione per la parte posteriore dell'automobile (1 ill.), Tavola a rotazione per pulitore a getto di sabbia (1 ill.), Nuovo tipo di ricevitore telefonico (1 ill.), Il temperino revolver (1 ill.). — Piccola Posta. — Indirizzi commerciali e industriali. — *La grande industria e la piccola industria in Italia:* Domande per piccole industrie e Risposte.

RICHIESTE - OFFERTE

Si pubblicano in questa rubrica tutte quelle richieste e quelle offerte che, rispondendo ai bisogni della scienza e della pratica, dànno il mezzo alla nostra rivista d'essere utile come organo di diffusione.
Prezzo di pubblicazione: L. **0,10** *per parola, con un minimo di L.* **1,—**. *Tassa governativa in più di L. 0,10 per avviso.*

Richieste.

ACQUISTEREI piccolo amperometro corrente continua alternata graduato fino 20/30 ampères.
BOZZOLA — Piazza S. Ambrogii, 14 — *Milano.*

ACQUISTO a qualsiasi prezzo recente Teoria Corso Radiotelegrafisti, R. Scuola Varignano, Spezia, ed una Teoria per Istruttori Corso R. E. (complete, buono stato). Offerte:
OLIVIERI ESTEBAN — Calle Diputacion, 39, 2° 2ª — *Barcelona* (España).

CERCO fascicoletti indici Carta Italia T. C. I. Indicare prezzo ciascun indice.
GIOVANNI FASOLI — Piazza Broilo, 7 — *Verona.*

Offerte.

APPARECCHI fotografici, cinematografici, per proiezioni, ingrandimenti, da presa, ecc. — Macchine fotografiche per professionista, per dilettante, obiettivi ed accessori per fotografia. — Proiettori, lanterne, archi, cavalletti, obiettivi, condensatori, reostati, trasformatori e qualunque altro accessorio per cinematografia; tanto per professionista che per dilettante. Compra e vendita. GENTILI — Frattina, 10, piano I — *Roma* 7.

CEDEREI prezzo affezione seguenti numeri *Scienza per Tutti* 1914, ottima conservazione, rarissimi: 6 e dal 9 al 24. Eventualmente cambierei con 2 e 7 (1914) e 16 (1915).
GUIDO GIURA — Galleria Umberto, Cassetta 251 — *Napoli.*

T. S. F. rivelatori d'onda (detectors) a cristalli (sensibilissimi) con bracci leva regolabili e punta contatto ricambiabile (novità), prezzo L. 30 cadauno; annesse due punte diverse ed un pezzetto minerale; con punta platino oltre suddette, L. 37. Minerale in cristalli sensibilizzati gr. 10, L. 15. Punte platino separate, L. 10 cadauna. Ricevitori telefonici alta resistenza. Costruzioni radiotelegrafiche speciali su disegni. Una macchina telegrafica Morse, con tasto e bussola vendesi garantita. Merce franca domicilio compratore.
DUPRÈ GUGLIELMO — Via Privata Imperiale, 27 — *Genova.*

VENDO *Scienza per Tutti* numero 24 (1915) e annata 1916 anche a numeri separati.
GUIDO GIURA — Galleria Umberto, Cassetta 251 — *Napoli.*

VENDO cannocchiale con obbiettivo 10 cent.; 2 oculari terrestri; 3 oculari celesti; vite piccoli spostamenti; 2 treppiedi; quasi nuovo, prezzo L. 2500. Rivolgersi:
BRAMBILLA — Via Durini, 28 — *Milano.*

ELETTRO-RISCALDAMENTO. Termofori a tre gradazioni di calore, lire 30. Ferri da stiro sistema americano, lire 45. Fornelli nichelati, lire 50. Richiedere F. A. T. E.
Ing. LOSO — *Bagnoli di Napoli.*

PICCOLI APPARECCHI E PICCOLE INVENZIONI

Molle di protezione per la parte posteriore dell'automobile.

Questo nuovo tipo, presenta due molle verticali in acciaio foggiate ad U in modo da poter essere applicate con procedimento assai semplice alle molle posteriori dell'automobile, le quali funzionano liberamente e non vengono per nulla influenzate da questo attacco. Queste molle di protezione impediscono



a qualsiasi carro, automobile od altro veicolo, di venire da un contatto violento con la parte posteriore dell'automobile sulla quale esse sono applicate. Qualora si voglia aggiungere una sbarra orizzontale al piano della strada, le suddette molle si prestano perfettamente a tale modificazione.

Tavola a rotazione per pulitore a getto di sabbia.

Si prova assai il bisogno, in commercio, di un tipo igienico di pulitore a getto di sabbia che protegga l'operatore. Nelle grandi officine vi sono vari tipi di impianti che rispondono perfettamente allo scopo, mentre per le piccole officine che non producono che limitate quantità di materiale e questo di dimensioni non grandi, non si aveva ancor pensato a provvedere degli adatti pulitori a sabbia.

La macchina che qui illustriamo costituirebbe uno sforzo per rimediare a questa deficenza. Questo apparato consiste di una tavola a rotazione della quale una metà sporge liberamente mentre l'altra metà è incastrata in uno speciale alloggiamento in cui sta compressa la sabbia e dove è localizzata l'azione del getto pulitore.

Il materiale che si vuole sottoporre alla pulitura viene posto sulla metà visibile della tavola e tratto automaticamente nella parte dove avviene il processo di pulitura; esso può, di tanto in tanto, venir ritolto a volontà dell'operatore che ne volesse osservare il progresso di pulitura. Il pulitore è del tipo aspirante, e la sabbia che ha già compiuto il suo ufficio ricade dall'estremità bucherellata della tavola e viene reintegrata nel pulitore pronta di nuovo all'uso, compiendo così un continuo ciclo.

La parte superiore della tavola è fornita di un bordo alto quattro pollici che impedisce ad un eventuale materiale leggero di venir rimosso o spinto dalla violenza del getto, dietro alla macchina, la quale ha pure un'apertura di dieci pollici per l'introduzione nella camera di pulitura di un materiale di considerevole peso e dimensione. Mentre il pulitore è in azione, questa apertura viene rinchiusa da molteplici strisce di gomma flessibili che trattengono la polvere e le particelle che si staccano dal materiale nel processo di pulitura. Questo particolare è di grande importanza poichè esso rende la macchina di un tipo igienico utilizzabile nello stesso locale in cui si trovino altri istrumenti delicati o macchine senza il minimo pericolo di un danno risultante a queste ultime.



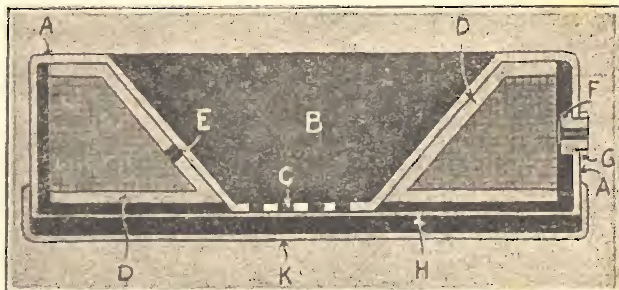
La tavola a rotazione per pulitore a getto di sabbia: costruzione interna e aspetto esterno.

Il disegno di sinistra rappresenta una parte della tavola e il meccanismo di aggiustamento; nel centro abbiamo la parte superiore della macchina col comparto della sabbia e il meccanismo del motore. La fotografia di destra mostra una veduta esterna d'assieme della macchina.

Nuovo tipo di ricevitore telefonico.

I ricevitori telefonici oggi in uso non differiscono gran che, da quelli usati da Bell al tempo in cui il telefono fece le sue prime prove. Facilmente perciò si comprenderà come il presente tipo di ricevitore si presti a modificazione e cambiamenti radicali da parte di un inventore che voglia perfezionare tale parte integrante dell'apparecchio telefonico moderno.

Eccovi che il Sig. H. E. Parry di Londra ha recentemente ottenuto un brevetto per un suo nuovo tipo di ricevitore telefonico. Questo ricevitore di cui diamo la fotografia in sezione, con-



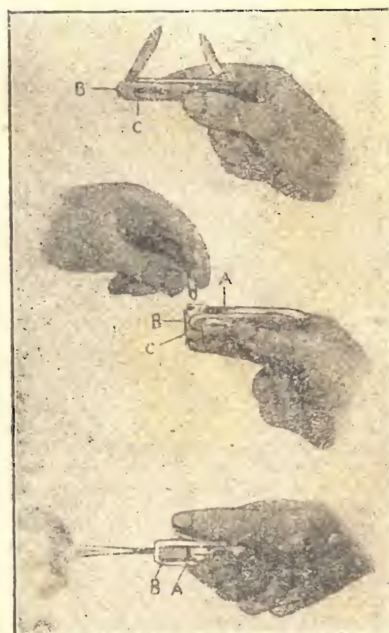
sta di una scatola magnetica annullare *A*, la cui parte centrale *B* di forma conica è perfezionata nel punto *C* e forma il pezzo polarizzante che agisce sul diaframma *H*. La parte *D* porta il gomitolo magnetizzante la cui estremità esce dal foro *E* ed è compressa nell'astuccio *A* in modo da rimanere a posto senza alcun agganciamento. Quando l'astuccio *D* si trova al suo posto circoscritto da *A*, il filo che esce dal foro *E* viene a contatto con *A*. Un foro è praticato nell'astuccio *A* in cui sta un perno *F* di materiale isolante alla cui parte esteriore si unisce l'anello *G*. L'altra estermità del gomitolo passa attraverso al perno *F* e si fissa all'anello *G*, anello pure composto di materiale isolante. Il diaframma *H* è fissato nell'astuccio *A* dal rivestimento *K* in metallo noc magnetico il quale è fatto combaciare in modo da rendere inutile qualsiasi altro agganciamento.

Il temperino revolver.

Segnaliamo all'attenzione dei nostri lettori una piccola originalità americana: il temperino-revolver, che, nonostante sia di volume ridotto, permette di sparare una piccola cartuccia.

Il suo funzionamento è indicato nella figura seguente:

Il temperino è tenuto con la mano destra, per l'estremità posteriore, e col pollice si solleva il saliscendo. Con la mano sinistra si fa bilanciare il cannone *B* per renderlo verticale, allo scopo d'introdurre la cartuccia che può essere a salve o a palla. Si rimette a posto il cannone, si assicura il saliscendo e si arma il cane *C*, ciò che prepara il temperino a far fuoco. Per far partire il colpo, il temperino è tenuto nella mano destra, col pollice adagiato sul cane pronto a far scattare il grilletto.



Naturalmente non si otterrà, con tal minuscolo revolver una precisione notevole, ma esso può essere, un mezzo atto, qualche volta, a trarvi da una situazione difficile. In ogni caso è sempre un oggetto utile a due fini, ciò che è una probabilità in meno di dimenticarlo nell'uscir di casa. Esso non è affatto più ingombrante di un qualunque altro temperino: il piccolo modello è lungo 7 centimetri e mezzo, e il grande modello, del « coltello sport » è lungo 9,5. Sono queste, insomma, le dimensioni orlinarie dei temperini usuali.

INSEGNAMENTO PROFESSIONALE

RENATO MARCHI

GLI INGRANAGGI

LEZIONE III.

Costruzione approssimata di Willis per ingranaggi cicloidali d'assortimento (fig. 9).

La costruzione più approssimata per archi di circolo e la più semplice è quella di Willis, per la quale si opera così.

Descritta la circonferenza primitiva di raggio *R* e centro *A* e la linea dei centri *A B*; dal punto *O* si tira la retta *N O D* inclinata di 75° alla linea dei centri; fatti i circoli generatori di raggio 0,875 p e tangenti nel punto *O*, essi saranno tagliati in *N* e *D* dalla retta inclinata di 75°, partendo da questi punti si descrivano i diametri *D D'* e *N N'* dei circoli generatori che risulteranno inclinati di 30° gradi rispetto alla linea dei centri.

Si unisce *A* con *D'* con una retta che taglierà la *N O D* nel punto *S*, e si unisce *A* con *N'* con altra retta prolungandola fino ad incontrare la *N O D*, ciò che avverrà nel punto *S'*. Fatto centro in *A* e raggi *A S* e *A S'* descriveremo le due circonferenze che chiamansi circonferenze dei centri poichè esse rappresentano i luoghi geometrici dei centri delle curve rispettivamente di fianco e di costa dei denti.

Il raggio delle curve di fianco sarà dato dal tratto di retta *N S'* e il raggio delle curve di costa sarà dato dal tratto di retta *D S*.

Fatto centro in *O* e raggi *N S'* e *D S* si tagliano le curve dei luoghi geometrici nei punti *F* e *F'*, quindi centro in *F* e raggio *F O* si descrive il fianco, e centro in *F'* e raggio *F O* si descrive la costa del dente.

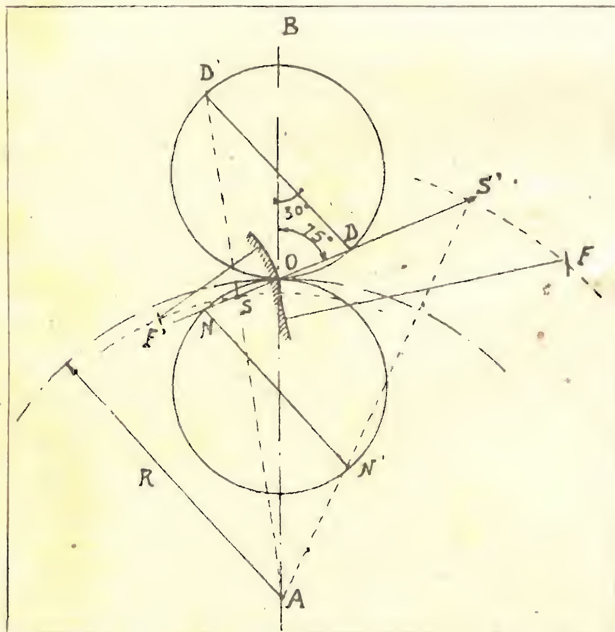


Fig. 9.

Presa, sulla circonferenza primitiva una misura uguale allo spessore *s* stabilito per il dente, si descrivono le curve di costa e di fianco in senso contrario a quelle già tracciate e quindi fatti i cerchi di testa e di base con il metodo già detto, avremo il dente che potrà armare le ruote d'assortimento con profilo cicloidale.

Costruzione approssimata di Ortolam.

Un'altra costruzione approssimata per ingranaggi cicloidali d'assortimento è quella d'Ortolam, fig. 10, molto simile a quella di Willis.

Sia sempre la circonferenza primitiva di raggio *R*, *A B* la linea dei centri che taglierà in *O* la circonferenza primitiva, da *O* si tira la retta *G H* a 75° con la linea dei centri e sempre da *O* la *C D* perpendicolare alla *G H*, si prende poi una misura ad arbitrio, che sia però minore del raggio della ruota più piccola che ingrana e si porta sulla *C D* da *O* in *E* e da *O* in *F*. Si unisce *A* con *E* con una retta che incontrerà la *G H* nel punto *S*, e *A* con *F* prolungandola fino ad incontrare la *G H*, ciò che avverrà in *S'*. Centro in *A* e raggi *A S* e *A S'* descriveremo le circonferenze dei luoghi geometrici dei centri delle curve, rispettivamente di costa e di fianco del dente.

Presa sulla circonferenza primitiva una misura *O I* uguale allo spessore scelto per il dente e *O V* misura uguale al vano, il raggio *S I* servirà per tracciare la costa e il raggio *S' V* per tracciare il fianco; le circonferenze di base e di testa descritte con lo stesso sistema limiteranno la sporgenza e la profondità del dente.

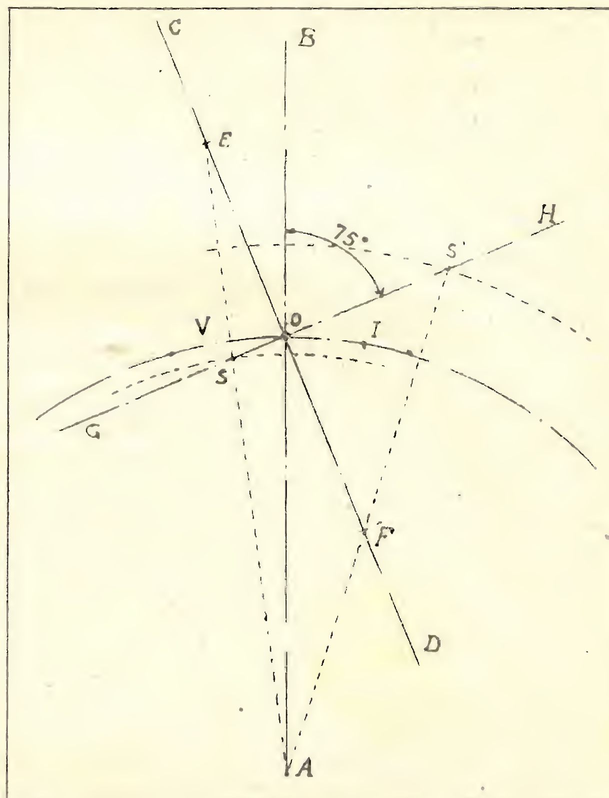


Fig. 10.

Durata d'ingranamento.

Perchè la trasmissione avvenga in buone condizioni è necessario, fig. 8, che l'arco *S O I* uguale all'arco *S O I'* corrispondente alla linea d'ingranamento *N O D*, siano maggiori del passo; chiamando *e* la lunghezza di questi archi, deve essere:

$$e > p$$

cioè

$$e = \gamma\, p$$

dove

$$\gamma > 1$$

$$\gamma = \frac{e}{p}$$

γ è la durata d'ingranamento.

Si comprende facilmente che tanto maggiore è il numero dei denti tanto maggiore sarà la durata d'ingranamento riuscendo così più vantaggioso il movimento che le ruote si trasmettono.

Così mentre si può costruire un rocchetto con denti a profilo cicloidale anche con 11 denti, poichè in questo caso la durata d'ingranamento è 1,26 cioè maggiore del passo, ciò che

permette che prima che due denti si lascino altri due siano entrati in azione avvenendo così la trasmissione in buone condizioni; pure per trasmissioni importanti e grandi rapporti il numero dei denti da assegnarsi alla ruota più piccola è $36 \div 40$; per ruote di trasmissioni usuali si può tenere $z = 24$; per meccanismi a mano $z = 10 \div 12$ in tal caso il diametro dei circoli generatori si fa $d = R$ o i fianchi dei denti risulteranno rettilinei come precedentemente detto.

Costruzione delle dentature con profilo a evolvente di cerchio.

Un altro profilo che si può assegnare ai denti in modo che la cornice perpendicolare nel punto di contatto tagli sempre la linea dei centri nello stesso punto, è a evolvente o sviluppante di cerchio.

Nella costruzione del profilo a evolvente la linea di azione è a 75° rispetto alla linea dei centri come nella costruzione cicloidale, però questa inclinazione può anche variare tanto è vero che alcuni costruttori per evitare inconvenienti che in seguito vedremo, adottano altre inclinazioni.

Volendo dunque tracciare denti con profilo a evolvente e che abbiamo l'altezza usuale cioè $1 = a + a' = 0{,}7\ p$ o uguale a $\frac{13}{6} m$ (lezione 1ª) si tira la linea di azione $N\ O\ D$ a 75° g alla linea dei centri $A\ B$, fig. 11 e descritte le circonferenze primitive $R\ R'$ si tracciano i circoli di svolgimento $r\ r'$ tangenti

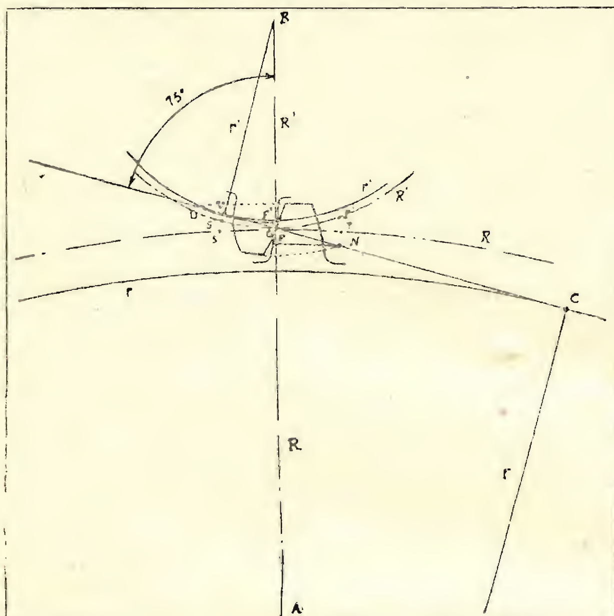


Fig. 11.

alla retta $N\ O\ D$; queste circonferenze di raggio r e r' chiamansi evolute, in esse è il luogo geometrico di tutti i centri di curvatura dell'evolvente.

L'evolvente è generata dal punto O della retta $N\ O\ D$ nel suo svolgimento e avvolgimento che questa retta fa sull'evoluta; tracciando con questo metodo due evolventi in senso contrario e a una distanza s uguale allo spessore del dente, quindi descritti i cerchi di testa e di base, avremo il dente, della ruota, con profilo a evolvente.

Anche in questo caso prolungati i circoli di testa dei denti fino ad incontrar la linea d'azione nei punti N e D, avremo la lunghezza della linea d'azione o d'ingranamento, quindi fatto centro in A e raggio $A\ N$ descriveremo l'arco $N\ F$, e centro in B e raggio $B\ D$ descriveremo l'arco $D\ F'$ in modo da ottenere i tratti $O\ F$ e $O\ F'$ dei fianchi dei denti utilizzati durante il contatto; come abbiamo già visto per il profilo cicloidale.

Il raggio r dell'evoluta è dato dalla perpendicolare tirata dal centro A della circonferenza primitiva alla linea di azione, cioè $= A\ C$ ma

$$A\ C = A\ O \text{ sen } 75°$$

e poichè

$$A\ O = R$$

e

$$A\ C = r$$

$$r = R \text{ sen } 75° = 0{,}9659\ R$$

ed essendo

$$R = \frac{p\ z}{2\ \pi}$$

sarà

$$r = 0{,}154\ z\ p.$$

Tracciato approssimativo del profilo a evolvente (fig. 12).

Anche in questo caso, come detto per il profilo cicloidale, per evitare le lunghe operazioni di tracciamento, si usano delle costruzioni approssimate nelle quali l'evolvente è sostituita da archi di circolo.

Il sistema approssimato più semplice è quello rappresentato dalla fig. 12; in esso sia R il raggio della circonferenza primitiva e $A\ O$ la linea dei centri, preso un punto in metà di $A\ O$ e centro in m con raggio $m\ O$ si descrive l'arco $O\ e$; descritta la linea di azione a 75° e la evoluta a essa tangente cioè di raggio $r = R\ 0{,}9659$, essa incontrerà l'arco $O\ e$ nel punto i. Fatto centro in i e raggio $i\ O$ si descrive l'arco

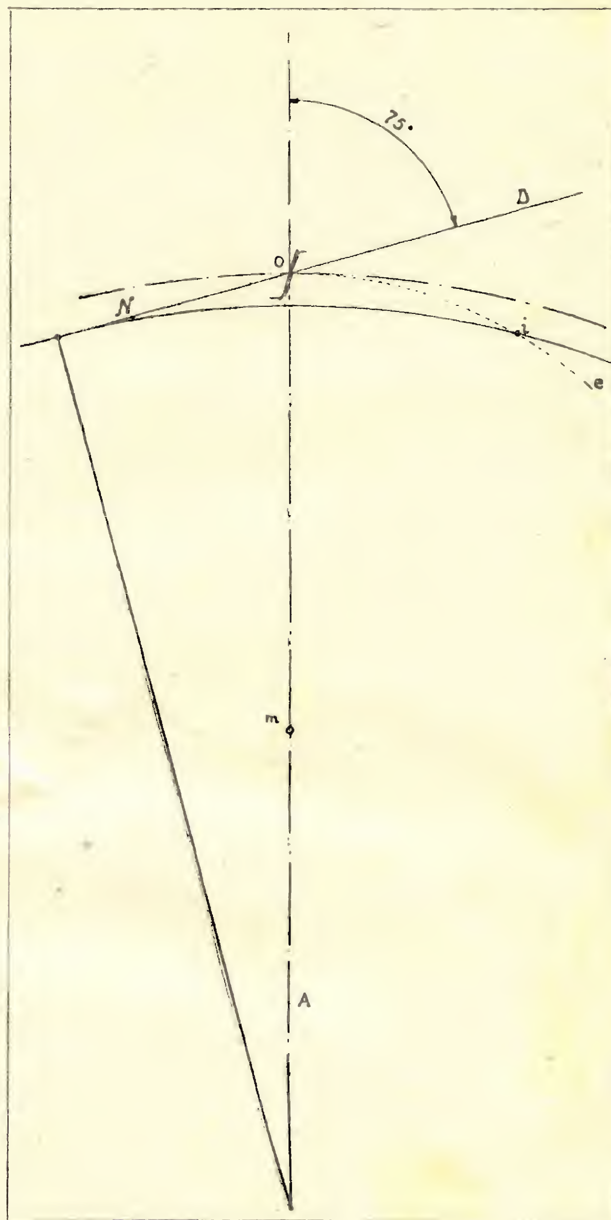


Fig. 12.

di circolo che forma il profilo del dente e che corrisponde approssimativamente alla evolvente teorica descritta dalla retta $N\ O\ D$ nel suo svolgimento e avvolgimento intorno all'evoluta.

(Continua.) RENATO MARCHI.

INVENZIONI ITALIANE BREVETTATE

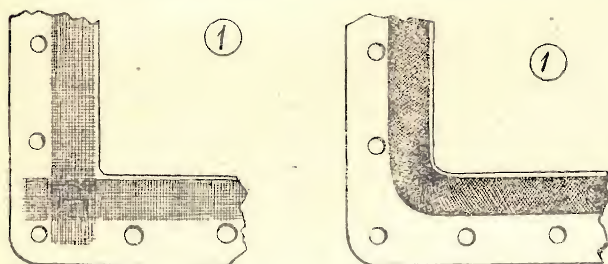
Nuovo sistema di guernizioni per giunti.

Venne dimostrato che il manganese con rete metallica è la più pratica ed economica guernizione per giunti di vapore soggetti a qualunque pressione.

Infatti non sarebbe stata cosa facile trattenere una potente energia nelle caldaie, tubazioni, ecc. se la chimica non avesse trovato questo mezzo pratico confacente allo scopo.

Le antiche guernizioni per giunti di canape, amianto, minio, biacca, usate anni fa non avrebbero resistito che poco tempo all'azione potente del vapore surriscaldato, ed inoltre non sono convenienti pel caro prezzo. Rimaneva quindi trovare un mezzo più pratico ed economico per la messa in opera di questi giunti al manganese.

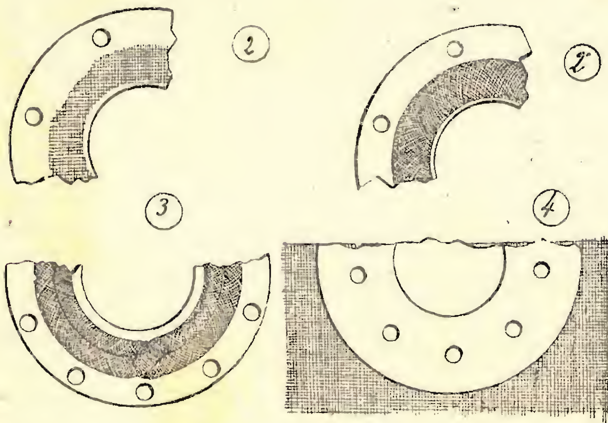
Nelle officine delle F. S. dopo aver abbandonato l'uso del cartone amianto che intaccava il metallo delle superfici piane da combaciare, si fa uso esclusivamente di rete metallica (di



filo di ferro 2/10) a maglia finissima (mm. 0.75) e manganese. Da un rotolo della suddetta rete, l'operaio ne taglia alcune fettuccie di 20 mm. circa di larghezza e fatto con le dita un cordoncino di manganesite di 8 mm. lo inserisce fra due di queste fettuccie per le linee rette (cassetti di distribuzioni, ecc.) — *fig. 1* — incrociandole negli angoli.

Stringendo quindi con i dadi il coperchio, il manganese si espande negli interstizi o maglie della rete, impedendo le sfuggite del vapore.

Pei cilindri o duomi di vapore, flange di tubi, ecc., a sezione circolare, la fettuccia si taglia a spirale pure 18 o 20 mm. di larghezza, questa poi, l'operaio, non riesce mai a regolare perchè i tratti in cui le maglie vengono recise diagonalmente restringendosi si allungano, allorchè l'operaio maneggia la



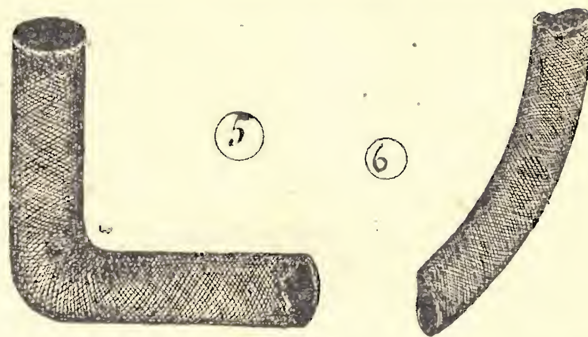
fettuccia sul pezzo, e fattone due giri *(fig. 2)* sovrapponendo un giro sull'altro (in modo che i prigionieri di chiusura rimangano esterni a questo cerchio) e inserendo poi questo cordoncino di manganesite, si stringe il coperchio, che come ho detto sopra farà passare negli interstizii la materia.

Questo sistema quantunque facile ha i suoi inconvenienti:

1°). Lo spreco del materiale, perchè l'operaio non prepara solo il quantitativo occorrente all'operazione e nel caso delle fettuccie ne getta gli angoli *(fig. 4)* inservibili o i residui di fettuccia e così gli avanzi di manganesite.

2°). La perdita di tempo nel preparare fettuccie, incrociarle, sovrapposte, fare il cordoncino di manganesite, ecc. *(fig. 2)*.

3°). Le ferite alle mani nel mettere in lavoro le fettuccie, specialmente con quella a spirale, che tagliata diagonalmente dà fili metallici così taglienti che si conficcano nelle dita allorchè viene maneggiata.



Fin dallo scorso anno (1919) ho chiesto la privativa industriale per un sistema da me ideato per giunti di vapore a qualunque pressione per tenuta di liquidi, gas, aria compressa.

Questo sistema permetterà all'operaio di guadagnare tempo nell'eseguire il giunto economizzando il materiale che ora viene in parte sprecato, e toglierà l'inconveniente delle punture alle mani.

Questo sistema si compone di un cordoncino a treccia cui ho dato per titolo: « *Cordone ripieno a Calzetta Metallo Plastica per guernizioni* » del diametro che più si adatterà all'uso fig. 1', 2', 3; (10, 12 mm.) ripieno di sostanza plastica: manganesite, minio, biacca o Mastice Serbat

solfuro di piombo calcinato	100
perossido di manganese	75
olio lino	18

Il filo metallico sarà di pochi decimi di millimetro e la maglia di mm. 0,75.

Questo cordone metallico eseguito a macchina (potranno servire le « Tricoteus ») sarà riempito più o meno del bisogno all'atto della fabbricazione con apposito dispositivo, sarà aggomitolato su appositi rocchetti girevoli intorno all'asse e disposti entro barattoli di latta per proteggerli dall'indurimento dell'aria e così sarà conservato fresco e sempre pronto all'uso.

Nella figura (5 e 6) si vedono due pezzi di cordone ripieno dimostranti un angolo e una curva.

Questo sistema sarà utile e pratico per le macchine a vapore della marina, locomotive, macchine fisse, locomobili, ecc.

Gildo Rossi — *Operaio meccanico.*

Apparecchio di comando degli aghi per veicoli su rotaie.

Il presente apparecchio ha per oggetto di permettere al conduttore d'un veicolo su rotaie, e più particolarmente al conduttore d'un tram, di cambiare di direzione senza arrestare la vettura, e senza discendere da questa. Questo apparecchio è più particolarmente applicabile ai trams; esso offre il vantaggio di accelerare il traffico, permettendo di sopprimere l'impiego dei deviatori.

L'apparecchio (vedi disegni) si compone di due parti, montate, l'una sulla vettura, l'altra sul suolo entro le rotaie. A mezzo di pedali convenientemente rilegati al dispositivo portato dalla vettura, il conduttore può, senza fermare la vettura, e conservando la completa libertà delle mani, fare lo scambio

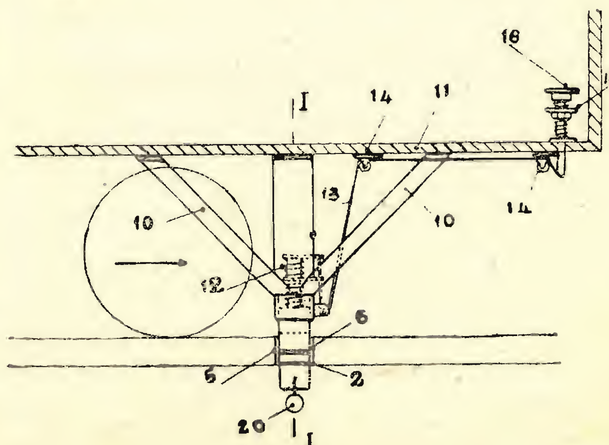


Fig. 1.

Anno XXVIII. - N. 1. Completo LIRE 1.50 1 Gennaio 1921.

Conto Corrente con la Posta.

LA SCIENZA PER TUTTI

Rivista quindicinale delle Scienze e delle loro applicazioni alla vita moderna

Redatta e illustrata per essere compresa da tutti

ABBONAMENTO: Regno e Colonie: ANNO L. 35. SEMESTRE L. 18. TRIMESTRE L. 9. — Estero: ANNO Fr. 37,50. SEMESTRE Fr. 19. TRIMESTRE Fr. 10.



SCAVO DI UNA GALLERIA MEDIANTE PERFORATRICE AD ARIA COMPRESSA.

CASA EDITRICE SONZOGNO - MILANO - VIA PASQUIROLO, 14

PICCOLA POSTA

Avvertiamo i lettori, a scanso di malintesi e di giusti risentimenti, che, salvo casi eccezionali, non rispondiamo mai direttamente, ma sempre mediante la* Piccola Posta. *È interessante per tutti leggere questa rubrica periodicamente.

PIETRO SOBRERO — *Savona.* — Un ottimo libro sulle gru e in genere sugli apparecchi di sollevamento è il seguente: Hugo Bettmann, *Les appareils de levage,* Paris, Dunod e Pinat, Ed. — *Le Nozioni di Resistenza dei Materiali* dell'ing. Leonardi sono uscite in un volumetto della Biblioteca del Popolo che costa 70 cent. Gli esercizi saranno di prossima pubblicazione nell'Insegnamento professionale e indi verranno anche essi raccolti in un volumetto della predetta Biblioteca.

GEROLAMO SOLDANI — *Reggio.* — L'iniettore come propone lei non può funzionare, e neanche con l'aria compressa. Lei sa che una delle ragioni di cattivo funzionamento degli iniettori sta appunto nel fatto che molte volte si mescolano al vapore dei gas caldi che non possono cedere all'acqua la propria forza viva.

N. N. — Abbassando il segnale d'allarme di una qualunque vettura di un treno in marcia, questo si ferma perchè il segnale è direttamente collegato con gli apparecchi del freno Westinghouse. Legga sul funzionamento di questo freno un articoletto pubblicato nei primi mesi di quest'anno della *S. p. T.*

FELICE CENCHETTI — *Roma.* — Si rivolga all'Editore Zanichelli di Bologna.

GIOVANNI RANIERI. — Legga le notizie bibliografiche date nei numeri della *S. p. T.* di tre mesi fa in merito a domanda analoga alla sua.

EGONE ROCCO — *Gorizia.* — Nella Rivista verranno prossimamente pubblicate delle Notizie generali sulle turbine a vapore.

ALFREDO MARTINELLI — *Castelnuovo.* — Compri le « Costruzioni elettromeccaniche » dell'ing. Morelli pubblicate dall'Unione tipografica Editrice Torinese.

LEVI DE VEALI — *Torino.* — L'argomento sulle « Prove dei metalli » verrà prossimamente trattato da un nostro collaboratore. Accetteremmo volentieri un suo articolo sulla « Siderurgia elettrica ». Grazie.

Ing. PAVESE — *Milano.* — Sul giroscopio abbiamo pubblicato un articolo nel mese di gennaio u. s. del nostro collaboratore ing. Leonardi. Per una trattazione estesa può consultare: Bogaert, « L'effet gyrostatique et ses applications; » oppure, più completa, l'opera di Klein e Sommerfield: « Theorie des Kreisels » (Teubner editore).

MORENO — *Roma.* — Gli articoli debbono avere carattere scientifico e debbono essere scritti in forma semplice e piana, in modo da essere compresi da tutti.

R. M. — *Firenze.* — Grazie per le gentili parole e per gli auguri. La *Scienza per Tutti* andrà sempre migliorando, anche tipograficamente.

GIUSEPPE STUCCHI — *Roma.* — Grazie. Pubblicheremo presto. Anche l'altro articolo andrà presto. Il ritardo è dovuto all'enorme quantità di articoli che abbiamo sul tavolo.

CARLO AITELLI — *Torino.* — Il suo articolo sarà pubblicati in uno dei prossimi numeri.

CARLO MUSSETTO. — *Torino.* — Abbiamo ricevuto regolarmente e pubblicheremo presto.

Ing. ARMANDO GIAMBROCONO — *Napoli.* — Ben tornato fra i collaboratori di *S. p. T.* Grazie per l'articoletto che pubblicheremo.

OTELLO CAVROZZO — *Napoli.* — Pubblicheremo a suo tempo. Grazie.

GIORGIO PASSAQUINDICI — *Mantova.* — I suoi articoletti saranno pubblicati appena lo spazio ce lo consentirà.

EMIDIO MACCHIA — *Cursi.* — Esamineremo il suo articolo appena ci sarà possibile. Il nostro tavolo è ingombro di manoscritti, e parecchi attendono da molto tempo. Preghiamo di avere un po' di pazienza. Ad ogni modo possiamo dirle sin d'ora che il moto perpetuo è un sogno. Ciò, del resto, è stato detto e dimostrato più volte: perchè dovremmo ancora intrattenerne e tediarne i nostri lettori?

Dott. RENZO CATALDI — *Roma.* — La domanda ci pare bizantina. Le saremo precisi, ad ogni modo, quanto prima. Saluti.

G. B. SPASSINO — *Bianzè.* — Anche lei il *moto perpetuo?* Per carità! Non perda il suo tempo!

VINCENZO BOTTO — *Torino.* — Preghiamo anche lei di avere un po' di pazienza: pubblicheremo i suoi articoletti al più presto.

ALDO MODICA — *Palermo.* — Pubblicheremo. Preferiamo articoli brevi, possibilmente con illustrazioni. Grazie.

Ten. ENRICO VILLA — Pubblicheremo in uno dei prossimi numeri. Grazie.

Geom. MICHELE TRILLO — *Bagnoli Ispino.* — Il ritardo circa l'arrivo della rivista dipende dal servizio postale. Reclami presso codesto ufficio di Posta. In quanto alla piegatura sarà provveduto perchè non sia più fatta. Le spediremo il catalogo.

G. MARTINASSO — *Torino.* — No, è una favoletta. Non si può incoraggiare con un premio così ricco un'assurda chimera.

Dott. CARLO FLEISCHMANN — *Trieste.* — Con meraviglia vediamo che la Sua scrittura somiglia perfettamente a quella di parecchie altre domande che ci sono pervenute sotto svariati nomi. È evidente che chi ha redatto le domande è una sola persona: saremmo curiosi di conoscerla.

P. DE ROLANDI — *Bubiano.* — Abbiamo scritto all'inventore chiedendogli di farci conoscere la sua invenzione.

MICHELE ALBEGGIANI — *Palermo.* — È la prima lettera che riceviamo che dissenta da tutte le altre, numerose, che approvano l'indirizzo della rivista. Ad ogni modo vedrà che nel prossimo anno qualche modificazione sarà apportata e in conformità ai desideri ch'Ella ci esprime. Grazie per il suo interessamento a *S. p. T.*

ZIO TORTAROLO — *Firenze.* — Grazie per la sua collaborazione che sarà gradita.

Dott. LUIGI MORACE — *Catanzaro.* — Il suo articolo sulla *Saccarina* sarà pubblicato nel prossimo numero.

Corrispondenza fra i lettori.

Gradirei conoscere l'indirizzo del sig. Dott. Arnaldo Marica, autore dell'articolo « La Bakelite ».
Ing. Cav. CAYRE ARTURO — Via Lanfranchi, 22 — *Torino.*

Gradirei conoscere l'indirizzo del signor Vittorio Guadagno per uno scambio d'idee sulla possibilità di promuovere una campagna o un ente destinato a apportare un notevole incremento nel campo delle invenzioni.
Ing. ARMANDO GIAMBROCONO — Via Chiaia, 160 — *Napoli.*

Gradirei conoscere l'indirizzo dell'autore della domanda XX della rubrica « Grande e piccola industria » pubblicata nei numeri di dicembre 1916 e riguardante perfezionamenti sugli strati galvanici.
Ing. ARMANDO GIAMBROCONO — Via Chiaia, 160 — *Napoli.*

Con riferimento alla « Scienza per Tutti » del 15-10 u. s. « Piccola Posta », Lettore — Messina. L'Istituto Tecnico di Terni, Sez. Industriale rilascia il diploma di perito-industriale (in meccanica e metallurgia). SPARTACO VOLPETTI.

Nel numero 22 della *S. p. T.* e precisamente nella rubrica Domande per Piccole industrie, al numero LIV, leggo una richiesta per macchine atte a confezionare molle per poltrone e tapezzeria in genere. Essendo io possessore di due di queste macchine di costruzione tedesca da vendere, vi sarei grato se voleste fornirmi il nome e l'indirizzo del richiedente.
SALVATORE ODDO — Via Boscogrande, 16 — *Palermo.*

Desidererei mettermi in relazione con un lettore che sappia fornirmi dati relativi alla costruzione di una stazione radiotelefonica di una portata di circa 10 km.
CESARE PALESTRA — *Fombio* (Codogno).

Gradirei conoscere l'indirizzo del Sig. D. Fochi Gainago (Parma) autore della risposta N. 2093 sui reostati pubblicata in *S. p. T.* del 15 aprile 1919.
PAOLO DAMIANI — Parco Margherita, 5 — *Napoli.*

INDIRIZZI COMMERCIALI E INDUSTRIALI

Molti lettori si rivolgono a noi per chiedere indirizzi di ditte commerciali, fabbriche, ecc., per acquisti o per offerte di prodotti. Non sempre ci troviamo in grado di rispondere a queste domande, che hanno interesse personale e che, pertanto, non possono essere pubblicate nella rubrica Domande e risposte, *la quale deve mantenere, per quanto è possibile, il suo carattere di utilità e di coltura generale.*

Inoltre, questo genere di domande ci crea imbarazzi per il fatto che, indicando un indirizzo invece di un altro, potremmo infondere in altrui il sospetto che si abbia preferenze non disinteressate.

È stata pertanto istituita questa nuova rubrica nella quale tutti possono richieder indirizzi di ditte o di fabbriche o qualsiasi altra indicazione d'indole commerciale. Essendo la Scienza per Tutti *molto diffusa tra industriali e commercianti, questi saranno interessati a rispondere direttamente ai richiedenti o per mezzo di questa stessa rubrica.*

Prezzo di pubblicazione:* L. 0,10 *per parola, con un minimo di* L. 1,—. *Tassa governativa in più di* L. 0,10 *per avviso.

***

Indirizzi commerciali ed industriali di qualsiasi arte o professione e di qualsiasi città italiana e del mondo trovansi presso
ETELPLINIO MAZZA — Via Alancalini, 22 — *Fano* (Marche).

* * *

Desideransi indirizzi, cataloghi, listini, fabbriche parti, accessori biciclette, fabbriche o grandi depositi articoli utensili meccanici.
Ditta INNOCENZO SOTTILE - Piazza Teatro S. Cecilia, 20 - *Palermo.*

* * *

Gradirei indirizzo della Casa costruttrice dei magneti Bassi.
OLIVIERI ESTEBAN — Calle Diputacion, 39, 2°, 2ª — *Barcelona.* (España).

Anno XXVIII. - N. 1. Conto Corrente con la Posta. 1 Gennaio 1921.

LA SCIENZA PER TUTTI

PREZZI D'ABBONAMENTO

Regno e Colonie: ANNO L. 35. SEMESTRE L. 18. TRIMESTRE L. 9. — Estero: ANNO Fr. 37,50. SEMESTRE Fr. 19. TRIMESTRE Fr. 10.

Un numero separato: nel Regno e Colonie L. 1,50 — Estero Fr. 1,60

SOMMARIO

TESTO:

La fisiologia del sistema nervoso negli insetti; con 13 illustrazioni: **Edgardo Baldi** .. .. .. Pag. 1
Lampade elettriche a vapori metallici; con 4 illustrazioni: **Dott. Giulio Tocco** .. .. .. » 6
Il ferro in agricoltura; con 2 illustrazioni: **Dott. Antonio Calzecchi-Onesti** .. .. .. » 10
Manicotti a frizione a doppio cono; con 6 illustrazioni: **Fernando Barbacini** .. .. .. » 13
Il cambio e le sue leggi - Le alterazioni delle parità monetarie; **Luigi Simonazzi** .. .. .. » 14

SUPPLEMENTO:

Insegnamento professionale: Gli ingranaggi (4 illustrazioni, pag. 1): Renato Marchi. — *Invenzioni italiane brevettate* (pag. 3): Nuovo sistema di guernizioni per giunti (8 ill.): Gildo Rossi; Apparecchio di comando degli aghi per veicoli su rotaie (3 ill.): Girolamo Butti; Nuovo calendario perpetuo (1 ill.): Uranio. — Apparecchi automatici di protezione per le reti elettriche a corrente alternata (11 ill., pag. 5). — *Scambio d'idee* (pag. 8): La teoria dei momenti d'inerzia e quella della forza viva: Giuseppe Casazza; Sulla trasmissione dell'energia elettrica senza fili: Ranzi Ivo. — *Domande* (2619-2633) e *Risposte* (2551-2570 e Appendice): pagg. 9-16 e le seguenti due di copertina.

IN COPERTINA:

Sommario e Richieste-Offerte (pag. 1); *Piccoli apparecchi e piccole invenzioni* (pag. 2): Molle di protezione per la parte posteriore dell'automobile (1 ill.), Tavola a rotazione per pulitore a getto di sabbia (1 ill.), Nuovo tipo di ricevitore telefonico (1 ill.), Il temperino revolver (1 ill.). — Piccola Posta. — Indirizzi commerciali e industriali. — *La grande industria e la piccola industria in Italia:* Domande per piccole industrie e Risposte.

RICHIESTE - OFFERTE

Si pubblicano in questa rubrica tutte quelle richieste e quelle offerte che, rispondendo ai bisogni della scienza e della pratica, dànno il mezzo alla nostra rivista d'essere utile come organo di diffusione.

Prezzo di pubblicazione: L. **0,10** *per parola, con un minimo di L.* **1,—**. *Tassa governativa in più di L. 0,10 per avviso.*

Richieste.

Acquisterei piccolo amperometro corrente continua alternata graduato fino 20/30 ampères.
Bozzola — Piazza S. Ambrogii, 14 — *Milano.*

Acquisto a qualsiasi prezzo recente Teoria Corso Radiotelegrafisti, R. Scuola Varignano, Spezia, ed una Teoria per Istruttori Corso R. E. (complete, buono stato). Offerte:
Olivieri Esteban — Calle Diputacion, 39, 2° 2ª — *Barcelona* (España).

Cerco fascicoletti indici Carta Italia T. C. I. Indicare prezzo ciascun indice.
Giovanni Fasoli — Piazza Broilo, 7 — *Verona.*

Offerte.

Apparecchi fotografici, cinematografici, per proiezioni, ingrandimenti, da presa, ecc. — Macchine fotografiche per professionista, per dilettante, obiettivi ed accessori per fotografia. — Proiettori, lanterne, archi, cavalletti, obiettivi, condensatori, reostati, trasformatori e qualunque altro accessorio per cinematografia; tanto per professionista che per dilettante. Compra e vendita. Gentili — Frattina, 10, piano I — *Roma 7.*

Cederei prezzo affezione seguenti numeri *Scienza per Tutti* 1914, ottima conservazione, rarissimi: 6 e dal 9 al 24. Eventualmente cambierei con 2 e 7 (1914) e 16 (1915).
Guido Giura — Galleria Umberto, Cassetta 251 — *Napoli.*

T. S. F. rivelatori d'onda (detectors) a cristalli (sensiiblissimi) con bracci leva regolabili e punta contatto ricambiabile (novità), prezzo L. 30 cadauno; annesse due punte diverse ed un pezzetto minerale; con punta platino oltre suddette, L. 37. Minerale in cristalli sensibilizzati gr. 10, L. 15. Punte platino separate, L. 10 cadauna. Ricevitori telefonici alta resistenza. Costruzioni radiotelegrafiche speciali su disegni. Una macchina telegrafica Morse, con tasto e bussola vendesi garantita. Merce franca domicilio compratore.
Duprè Guglielmo — Via Privata Imperiale, 27 — *Genova.*

Vendo *Scienza per Tutti* numero 24 (1915) e annata 1916 anche a numeri separati.
Guido Giura — Galleria Umberto, Cassetta 251 — *Napoli.*

Vendo cannocchiale con obbiettivo 10 cent.; 2 oculari terrestri; 3 oculari celesti; vite piccoli spostamenti; 2 treppiedi; quasi nuovo, prezzo L. 2500. Rivolgersi:
Brambilla — Via Durini, 28 — *Milano.*

Elettro-riscaldamento. Termofori a tre gradazioni di calore, lire 30. Ferri da stiro sistema americano, lire 45. Fornelli nichelati, lire 50. Richiedere F. A. T. E.
Ing. Loso — *Bagnoli di Napoli.*

PICCOLI APPARECCHI E PICCOLE INVENZIONI

Molle di protezione per la parte posteriore dell'automobile.

Questo nuovo tipo, presenta due molle verticali in acciaio foggiate ad U in modo da poter essere applicate con procedimento assai semplice alle molle posteriori dell'automobile, le quali funzionano liberamente e non vengono per nulla influenzate da questo attacco. Queste molle di protezione impediscono



a qualsiasi carro, automobile od altro veicolo, di venire da un contatto violento con la parte posteriore dell'automobile sulla quale esse sono applicate. Qualora si voglia aggiungere una sbarra orizzontale al piano della strada, le suddette molle si prestano perfettamente a tale modificazione.

Tavola a rotazione per pulitore a getto di sabbia.

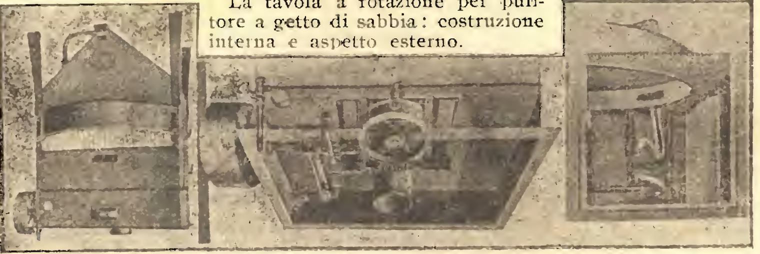
Si prova assai il bisogno, in commercio, di un tipo igienico di pulitore a getto di sabbia che protegga l'operatore. Nelle grandi officine vi sono vari tipi di impianti che rispondono perfettamente allo scopo, mentre per le piccole officine che non producono che limitate quantità di materiale e questo di dimensioni non grandi, non si aveva ancor pensato a provvedere degli adatti pulitori a sabbia.

La macchina che qui illustriamo costituirebbe uno sforzo per rimediare a questa deficenza. Questo apparato consiste di una tavola a rotazione della quale una metà sporge liberamente mentre l'altra metà è incastrata in uno speciale alloggiamento in cui sta compressa la sabbia e dove è localizzata l'azione del getto pulitore.

Il materiale che si vuole sottoporre alla pulitura viene posto sulla metà visibile della tavola e tratto automaticamente nella parte dove avviene il processo di pulitura; esso può, di tanto in tanto, venir ritolto a volontà dell'operatore che ne volesse osservare il progresso di pulitura. Il pulitore è del tipo aspirante, e la sabbia che ha già compiuto il suo ufficio ricade dall'estremità bucherellata della tavola e viene reintegrata nel pulitore pronta di nuovo all'uso, compiendo così un continuo ciclo.

La parte superiore della tavola è fornita di un bordo alto quattro pollici che impedisce ad un eventuale materiale leggero di venir rimosso o spinto dalla violenza del getto, dietro alla macchina, la quale ha pure un'apertura di dieci pollici per l'introduzione nella camera di pulitura di un materiale di considerevole peso e dimensione. Mentre il pulitore è in azione, questa apertura viene rinchiusa da molteplici strisce di gomma flessibili che trattengono la polvere e le particelle che si staccano dal materiale nel processo di pulitura. Questo particolare è di grande importanza poichè esso rende la macchina di un tipo igienico utilizzabile nello stesso locale in cui si trovino altri istrumenti delicati o macchine senza il minimo pericolo di un danno risultante a queste ultime.

Il disegno di sinistra rappresenta una parte della tavola e il meccanismo di aggiustamento; nel centro abbiamo la parte superiore della macchina col comparto della sabbia e il meccanismo del motore. La fotografia di destra mostra una veduta esterna d'assieme della macchina.

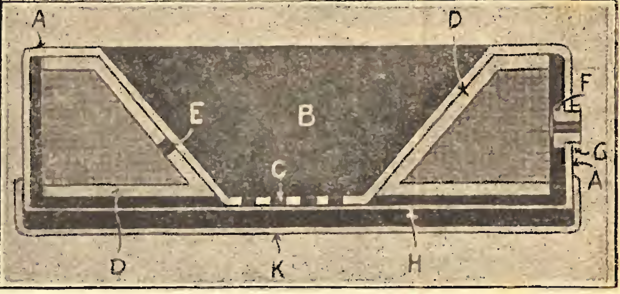


La tavola a rotazione per pulitore a getto di sabbia: costruzione interna e aspetto esterno.

Nuovo tipo di ricevitore telefonico.

I ricevitori telefonici oggi in uso non differiscono gran che, da quelli usati da Bell al tempo in cui il telefono fece le sue prime prove. Facilmente perciò si comprenderà come il presente tipo di ricevitore si presti a modificazione e cambiamenti radicali da parte di un inventore che voglia perfezionare tale parte integrante dell'apparecchio telefonico moderno.

Eccovi che il Sig. H. E. Parry di Londra ha recentemente ottenuto un brevetto per un suo nuovo tipo di ricevitore telefonico. Questo ricevitore di cui diamo la fotografia in sezione, consta di una scatola magnetica annullare A, la cui parte centrale B di forma conica è perfezionata nel punto C e forma il pezzo polarizzante che agisce sul diaframma H. La parte D porta il gomitolo magnetizzante la cui estremità esce dal foro E ed è compressa nell'astuccio A in modo da rimanere a posto senza alcun agganciamento. Quando l'astuccio D si trova al suo posto circoscritto da A, il filo che esce dal foro E viene a contatto con A. Un foro è praticato nell'astuccio A in cui sta un perno F di materiale isolante alla cui parte esteriore si unisce l'anello G. L'altra estermità del gomitolo passa attraverso al perno F e si fissa all'anello G, anello pure composto di materiale isolante. Il diaframma H è fissato nell'astuccio A dal rivestimento K in metallo noc magnetico il quale è fatto combaciare in modo da rendere inutile qualsiasi altro agganciamento.

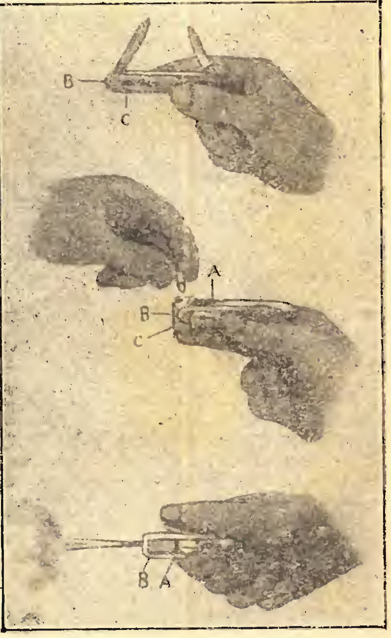


Il temperino revolver.

Segnaliamo all'attenzione dei nostri lettori una piccola originalità americana: il temperino-revolver, che, nonostante sia di volume ridotto, permette di sparare una piccola cartuccia.

Il suo funzionamento è indicato nella figura seguente:

Il temperino è tenuto con la mano destra, per l'estremità posteriore, e col pollice si solleva il saliscendo. Con la mano sinistra si fa bilanciare il cannone B per renderlo verticale, allo scopo d'introdurre la cartuccia che può essere a salve o a palla. Si rimette a posto il cannone, si assicura il saliscendo e si arma il cane C, ciò che prepara il temperino a far fuoco. Per far partire il colpo, il temperino è tenuto nella mano destra, col pollice adagiato sul cane pronto a far scattare il grilletto.



Naturalmente non si otterrà, con tal minuscolo revolver una precisione notevole, ma esso può essere, un mezzo atto, qualche volta, a trarvi da una situazione difficile. In ogni caso è sempre un oggetto utile a due fini, ciò che è una probabilità in meno di dimenticarlo nell'uscir di casa. Esso non è affatto più ingombrante di un qualunque altro temperino: il piccolo modello è lungo 7 centimetri e mezzo, e il grande modello, del « coltello sport » è lungo 9,5. Sono queste, insomma, le dimensioni ordinarie dei temperini usuali.

INSEGNAMENTO PROFESSIONALE

RENATO MARCHI

GLI INGRANAGGI

LEZIONE III.

Costruzione approssimata di Willis per ingranaggi cicloidali d'assortimento (fig. 9).

La costruzione più approssimata per archi di circolo e la più semplice è quella di Willis, per la quale si opera così.

Descritta la circonferenza primitiva di raggio R e centro A e la linea dei centri A B; dal punto O si tira la retta N O D inclinata di 75° alla linea dei centri; fatti i circoli generatori di raggio 0,875 p e tangenti nel punto O, essi saranno tagliati in N e D dalla retta inclinata di 75°, partendo da questi punti si descrivano i diametri D D' e N N' dei circoli generatori che risulteranno inclinati di 30° gradi rispetto alla linea dei centri.

Si unisce A con D' con una retta che taglierà la N O D nel punto S, e si unisce A con N' con altra retta prolungandola fino ad incontrare la N O D, ciò che avverrà nel punto S'. Fatto centro in A e raggi A S e A S' descriveremo le due circonferenze che chiamansi circonferenze dei centri poichè esse rappresentano i luoghi geometrici dei centri delle curve rispettivamente di fianco e di costa dei denti.

Il raggio delle curve di fianco sarà dato dal tratto di retta N S' e il raggio delle curve di costa sarà dato dal tratto di retta D S.

Fatto centro in O e raggi N S' e D S si tagliano le curve dei luoghi geometrici nei punti F e F', quindi centro in F

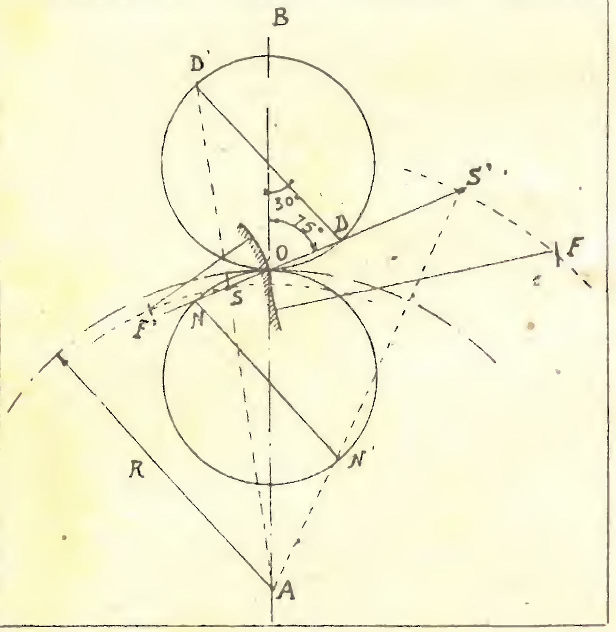


Fig. 9.

e raggio F O si descrive il fianco, e centro in F' e raggio F O si descrive la costa del dente.

Presa, sulla circonferenza primitiva una misura uguale allo spessore s stabilito per il dente, si descrivono le curve di costa e di fianco in senso contrario a quelle già tracciate e quindi fatti i cerchi di testa e di base con il metodo già detto, avremo il dente che potrà armare le ruote d'assortimento con profilo cicloidale.

Costruzione approssimata di Ortolam.

Un'altra costruzione approssimata per ingranaggi cicloidali d'assortimento è quella d'Ortolam, fig. 10, molto simile a quella di Willis.

Sia sempre la circonferenza primitiva di raggio R, A B la linea dei centri che taglierà in O la circonferenza primitiva, da O si tira la retta G H a 75° con la linea dei centri e sempre da O la C D perpendicolare alla G H, si prende poi una misura ad arbitrio, che sia però minore del raggio della ruota più piccola che ingrana e si porta sulla C D da O in E e da O in F. Si unisce A con E con una retta che incontrerà la G H nel punto S, e A con F prolungandola fino ad incontrare la G H, ciò che avverrà in S'. Centro in A e raggi A S e A S' descriveremo le circonferenze dei luoghi geometrici dei centri delle curve, rispettivamente di costa e di fianco del dente.

Presa sulla circonferenza primitiva una misura O I uguale allo spessore scelto per il dente e O V misura uguale al vano, il raggio S I servirà per tracciare la costa e il raggio S' V per tracciare il fianco; le circonferenze di base e di testa descritte con lo stesso sistema limiteranno la sporgenza e la profondità del dente.

Durata d'ingranamento.

Perchè la trasmissione avvenga in buone condizioni è necessario, fig. 8, che l'arco S O I uguale all'arco S O I' corri-

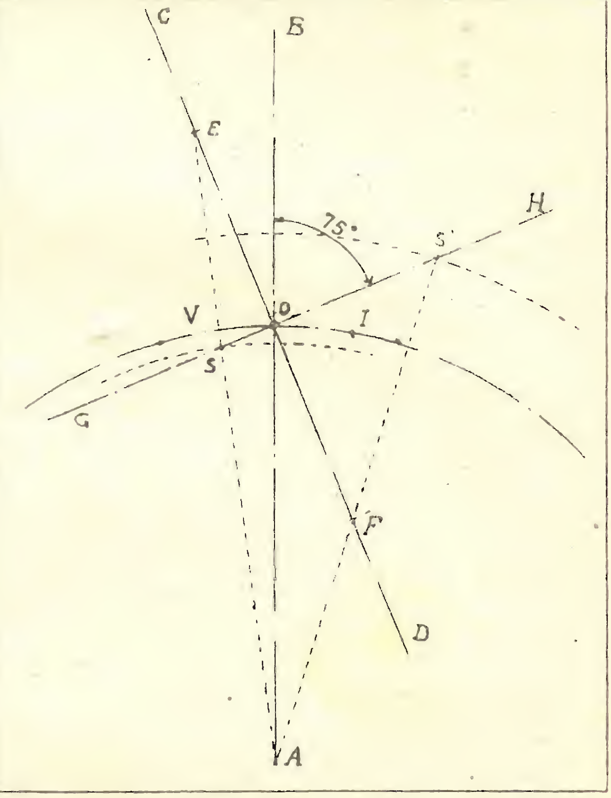


Fig. 10.

spondente alla linea d'ingranamento N O D, siano maggiori del passo; chiamando e la lunghezza di questi archi, deve essere:

$$e > p$$

cioè

$$e = \gamma\, p$$

dove

$$\gamma > 1$$

$$\gamma = \frac{e}{p}$$

γ è la durata d'ingranamento.

Si comprende facilmente che tanto maggiore è il numero dei denti tanto maggiore sarà la durata d'ingranamento riuscendo così più vantaggioso il movimento che le ruote si trasmettono.

Così mentre si può costruire un rocchetto con denti a profilo cicloidale anche con 11 denti, poichè in questo caso la durata d'ingranamento è 1,26 cioè maggiore del passo, ciò che

permette che prima che due denti si lascino altri due siano entrati in azione avvenendo così la trasmissione in buone condizioni; pure per trasmissioni importanti e grandi rapporti il numero dei denti da assegnarsi alla ruota più piccola è $36 \div 40$; per ruote di trasmissioni usuali si può tenere $z = 24$; per meccanismi a mano $z = 10 \div 12$ in tal caso il diametro dei circoli generatori si fa $d = R$ o i fianchi dei denti risulteranno rettilinei come precedentemente detto.

Costruzione delle dentature con profilo a evolvente di cerchio.

Un altro profilo che si può assegnare ai denti in modo che la cornice perpendicolare nel punto di contatto tagli sempre la linea dei centri nello stesso punto, è a evolvente o sviluppante di cerchio.

Nella costruzione del profilo a evolvente la linea di azione è a 75° rispetto alla linea dei centri come nella costruzione cicloidale, però questa inclinazione può anche variare tanto è vero che alcuni costruttori per evitare inconvenienti che in seguito vedremo, adottano altre inclinazioni.

Volendo dunque tracciare denti con profilo a evolvente e che abbiamo l'altezza usuale cioè $1 = a + a' = 0{,}7\ p$ o uguale a $\frac{13}{6} m$ (lezione 1ª) si tira la linea di azione $N\ O\ D$ a 75° g alla linea dei centri $A\ B$, fig. 11 e descritte le circonferenze primitive $R\ R'$ si tracciano i circoli di svolgimento $r\ r'$ tangenti

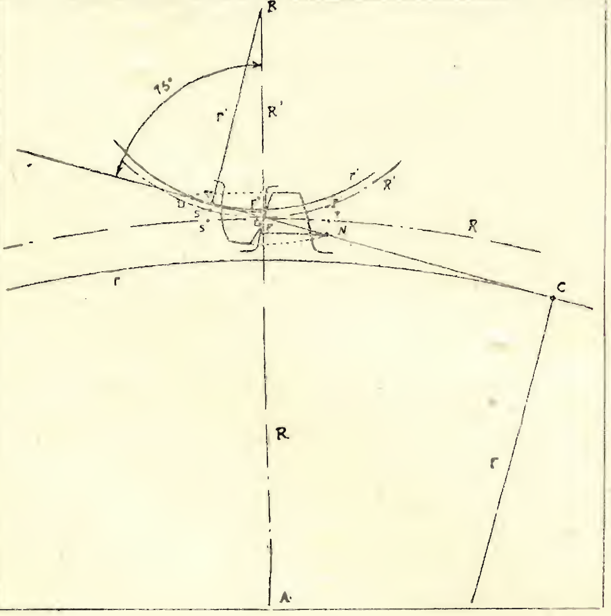


Fig. 11.

alla retta $N\ O\ D$; queste circonferenze di raggio r e r' chiamansi evolute, in esse è il luogo geometrico di tutti i centri di curvatura dell'evolvente.

L'evolvente è generata dal punto O della retta $N\ O\ D$ nel suo svolgimento e avvolgimento che questa retta fa sull'evoluta; tracciando con questo metodo due evolventi in senso contrario e a una distanza s uguale allo spessore del dente, quindi descritti i cerchi di testa e di base, avremo il dente, della ruota, con profilo a evolvente.

Anche in questo caso prolungati i circoli di testa dei denti fino ad incontrar la linea d'azione nei punti N e D, avremo la lunghezza della linea d'azione o d'ingranamento, quindi fatto centro in A e raggio $A\ N$ descriveremo l'arco $N\ F$, e centro in B e raggio $B\ D$ descriveremo l'arco $D\ F'$ in modo da ottenere i tratti $O\ F$ e $O\ F'$ dei fianchi dei denti utilizzati durante il contatto; come abbiamo già visto per il profilo cicloidale.

Il raggio r dell'evoluta è dato dalla perpendicolare tirata dal centro A della circonferenza primitiva alla linea di azione, cioè $= A\ C$ ma

$$A\ C = A\ O \text{ sen } 75°$$

e poichè $$A\ O = R$$

e $$A\ C = r$$

$$r = R \text{ sen } 75° = 0{,}9659\ R$$

ed essendo $$R = \frac{p\ z}{2\ \pi}$$

sarà $$r = 0{,}154\ z\ p.$$

Tracciato approssimativo del profilo a evolvente (fig. 12).

Anche in questo caso, come detto per il profilo cicloidale, per evitare le lunghe operazioni di tracciamento, si usano delle costruzioni approssimate nelle quali l'evolvente è sostituita da archi di circolo.

Il sistema approssimato più semplice è quello rappresentato dalla fig. 12; in esso sia R il raggio della circonferenza primitiva e $A\ O$ la linea dei centri, preso un punto in metà di $A\ O$ e centro in m con raggio $m\ O$ si descrive l'arco $O\ e$; descritta la linea di azione a 75° e la evoluta a essa tangente cioè di raggio $r = R\ 0{,}9659$, essa incontrerà l'arco $O\ e$ nel punto i. Fatto centro in i e raggio $i\ O$ si descrive l'arco

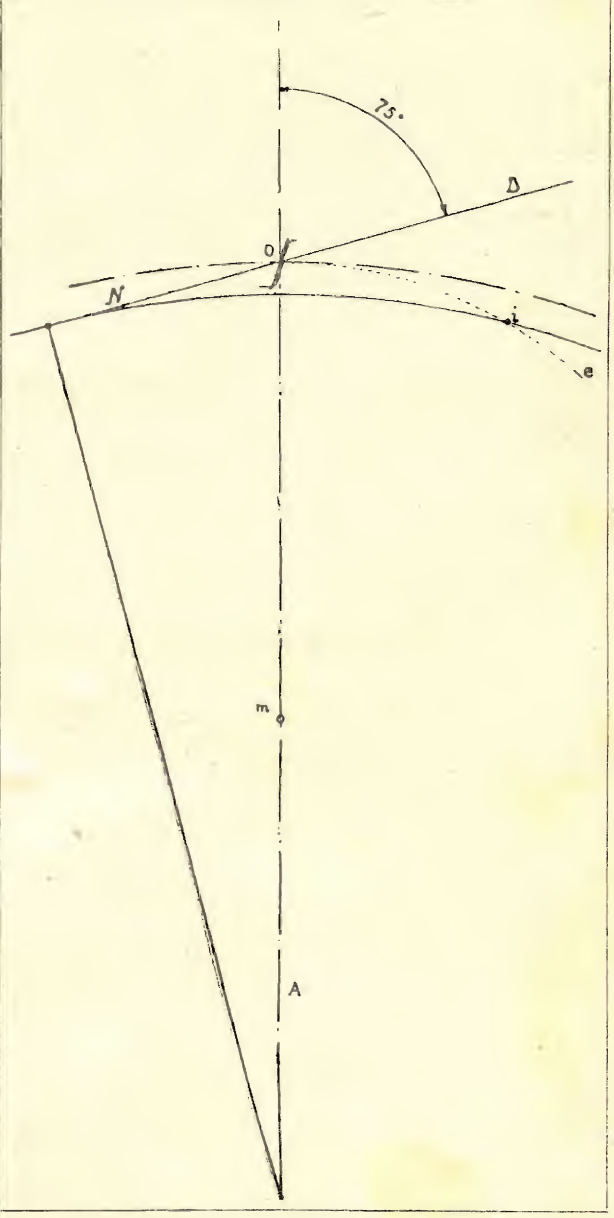


Fig. 12.

di circolo che forma il profilo del dente e che corrisponde approssimativamente alla evolvente teorica descritta dalla retta $N\ O\ D$ nel suo svolgimento e avvolgimento intorno all'evoluta.

(Continua.) RENATO MARCHI.

INVENZIONI ITALIANE BREVETTATE

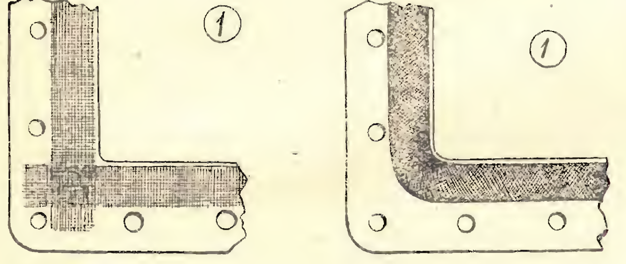
Nuovo sistema di guernizioni per giunti.

Venne dimostrato che il manganese con rete metallica è la più pratica ed economica guernizione per giunti di vapore soggetti a qualunque pressione.

Infatti non sarebbe stata cosa facile trattenere una potente energia nelle caldaie, tubazioni, ecc. se la chimica non avesse trovato questo mezzo pratico confacente allo scopo.

Le antiche guernizioni per giunti di canape, amianto, minio, biacca, usate anni fa non avrebbero resistito che poco tempo all'azione potente del vapore surriscaldato, ed inoltre non sono convenienti pel caro prezzo. Rimaneva quindi trovare un mezzo più pratico ed economico per la messa in opera di questi giunti al manganese.

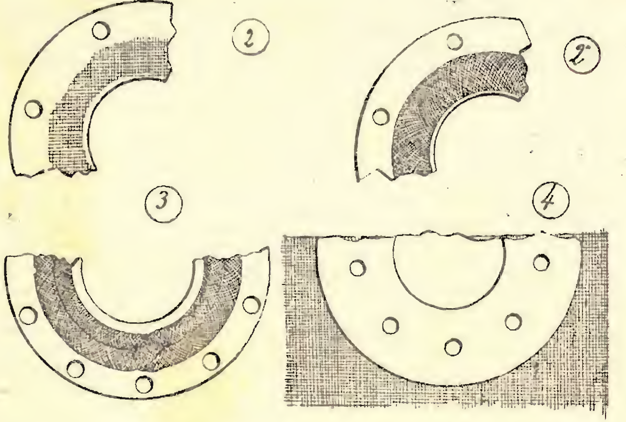
Nelle officine delle F. S. dopo aver abbandonato l'uso del cartone amianto che intaccava il metallo delle superfici piane da combaciare, si fa uso esclusivamente di rete metallica (di



filo di ferro 2/10) a maglia finissima (mm. 0.75) e manganese. Da un rotolo della suddetta rete, l'operaio ne taglia alcune fettuccie di 20 mm. circa di larghezza e fatto con le dita un cordoncino di manganesite di 8 mm. lo inserisce fra due di queste fettuccie per le linee rette (cassetti di distribuzioni, ecc.) — *fig. 1* — incrociandole negli angoli.

Stringendo quindi con i dadi il coperchio, il manganese si espande negli interstizi o maglie della rete, impedendo le sfuggite del vapore.

Pei cilindri o duomi di vapore, flange di tubi, ecc., a sezione circolare, la fettuccia si taglia a spirale pure 18 o 20 mm. di larghezza, questa poi, l'operaio, non riesce mai a regolare perchè i tratti in cui le maglie vengono recise diagonalmente restringendosi si allungano, allorchè l'operaio maneggia la



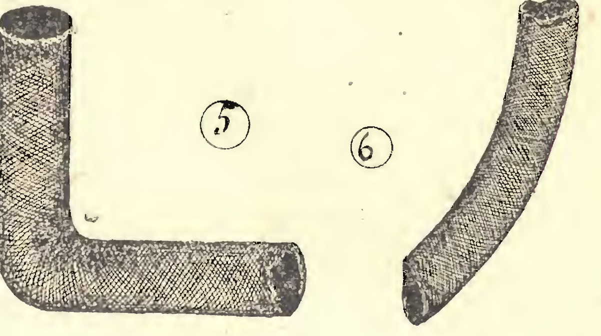
fettuccia sul pezzo, e fattone due giri *(fig. 2)* sovrapponendo un giro sull'altro (in modo che i prigionieri di chiusura rimangano esterni a questo cerchio) e inserendo poi questo cordoncino di manganesite, si stringe il coperchio, che come ho detto sopra farà passare negli interstizii la materia.

Questo sistema quantunque facile ha i suoi inconvenienti:

1°). Lo spreco del materiale, perchè l'operaio non prepara solo il quantitativo occorrente all'operazione e nel caso delle fettuccie ne getta gli angoli *(fig. 4)* inservibili o i residui di fettuccia e così gli avanzi di manganesite.

2°). La perdita di tempo nel preparare fettuccie, incrociarle, sovrapposte, fare il cordoncino di manganesite, ecc. *(fig. 2)*.

3°). Le ferite alle mani nel mettere in lavoro le fettuccie, specialmente con quella a spirale, che tagliata diagonalmente dà fili metallici così taglienti che si conficcano nelle dita allorchè viene maneggiata.



Fin dallo scorso anno (1919) ho chiesto la privativa industriale per un sistema da me ideato per giunti di vapore a qualunque pressione per tenuta di liquidi, gas, aria compressa.

Questo sistema permetterà all'operaio di guadagnare tempo nell'eseguire il giunto economizzando il materiale che ora viene in parte sprecato, e toglierà l'inconveniente delle punture alle mani.

Questo sistema si compone di un cordoncino a treccia cui ho dato per titolo: « *Cordone ripieno a Calzetta Metallo Plastica per guernizioni* » del diametro che più si adatterà all'uso fig. 1', 2', 3; (10, 12 mm.) ripieno di sostanza plastica: manganesite, minio, biacca o Mastice Serbat

solfuro di piombo calcinato	100
perossido di manganese	75
olio lino	18

Il filo metallico sarà di pochi decimi di millimetro e la maglia di mm. 0,75.

Questo cordone metallico eseguito a macchina (potranno servire le « Tricoteus ») sarà riempito più o meno del bisogno all'atto della fabbricazione con apposito dispositivo, sarà aggomitolato su appositi rocchetti girevoli intorno all'asse e disposti entro barattoli di latta per proteggerli dall'indurimento dell'aria e così sarà conservato fresco e sempre pronto all'uso.

Nella figura (5 e 6) si vedono due pezzi di cordone ripieno dimostranti un angolo e una curva.

Questo sistema sarà utile e pratico per le macchine a vapore della marina, locomotive, macchine fisse, locomobili, ecc.

Gildo Rossi — *Operaio meccanico.*

Apparecchio di comando degli aghi per veicoli su rotaie.

Il presente apparecchio ha per oggetto di permettere al conduttore d'un veicolo su rotaie, e più particolarmente al conduttore d'un tram, di cambiare di direzione senza arrestare la vettura, e senza discendere da questa. Questo apparecchio è più particolarmente applicabile ai trams; esso offre il vantaggio di accelerare il traffico, permettendo di sopprimere l'impiego dei deviatori.

L'apparecchio (vedi disegni) si compone di due parti, montate, l'una sulla vettura, l'altra sul suolo entro le rotaie. A mezzo di pedali convenientemente rilegati al dispositivo portato dalla vettura, il conduttore può, senza fermare la vettura, e conservando la completa libertà delle mani, fare lo scambio

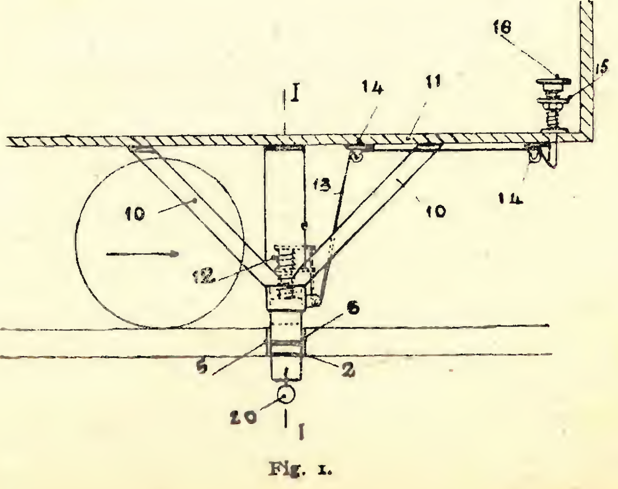


Fig. 1.

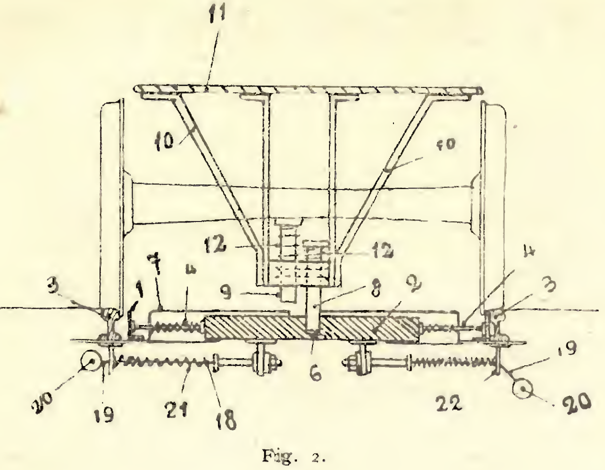


Fig. 2.

a destra o a sinistra a seconda della direzione che deve imprimere alla vettura ed ai rimorchi.

Sui disegni annessi si rappresenta schematicamente a titolo d'esempio un modo di realizzazione dell'apparecchio.

La fig. 1 è una vista di sezione longitudinale della parte avanti d'un veicolo con applicato detto dispositivo.

La fig. 2 è vista di fronte; la fig. 3 è una vista in piano, con gli aghi muniti del dispositivo.

Come si vede il comando dell'ago 1 è fatto a mezzo d'una placca 2 piazzata entro le rotaie 3. A questo effetto la placca è rilegata per dei bracci 4 alle sbarre 1 degli aghi. La placca 2 comporta da parte dell'entrata dello scambio dei prolungamenti 5 formanti rampes; dette rampes si raccordano a metà della placca 2 ad una scanalatura 6 nella quale viene ad ingaggiarsi l'organo di comando degli aghi.

La placca 2 è messa all'interno di una scatola 7 fissa sul suolo entro le rotaie, e serve a guidarla, nei suoi spostamenti.

Il dispositivo montato sulla vettura comprende due lame di comando 8 e 9 che servono a produrre l'una lo scambio di direzione a destra, l'altra a sinistra; queste lame che hanno una larghezza leggermente inferiore a quella della scanalatura 6 sono mobili verticalmente in un supporto 10 fissato sotto il piano della vettura. Delle molle 12 tendono a rimettere le lame verso l'alto (posizione della lama 9 nella fig. 2). Ciascuna di queste lame 8 e 9, è rilegata a mezzo di cavi 13 passanti su delle carrucole 14, a dei pedali 15 e 16 posti davanti al conduttore.

Allora che questi spinge uno dei pedali abbassa una delle lame 8 o 9 corrispondenti, che ha per effetto di spostare la detta lama nella posizione indicata in 8 sulla fig. 2. Al posto occupato dal comando dello scambio una scanalatura 17 di larghezza sufficiente è fatta entro le rotaie; la larghezza di questa scanalatura è determinata in maniera che, qualunque sia la posizione occupata dalla placca 2, l'estremità di una delle rampe 5 si trovi a piombo di uno dei margini della scanalatura 17.

Sulla faccia inferiore della placca 2 sono montate delle tringles 18 all'estremità esterna delle quali è articolata una bielletta 19 terminante in un contrappeso regolabile 20. Una molla 21 tende a rimettere la tringle 18 verso il centro. Allora che la lama 2 è spostata da una parte (a destra nella fig. 2) la tringle 18 corrispondente, si sposta nel medesimo senso, e quando l'articolazione della bielletta 19 passa il supporto 22; la bielletta tirata dall'azione del contrappeso 20 mantiene la placca 2 nella sua posizione. Quando questa placca è di nuovo spostata in senso inverso, lo sforzo esercitato riconduce la bielletta 19 nei prolungamenti della tringle 18 e il dispositivo riprende di nuovo la posizione indicata a sinistra della fig. 2, mentre che nella medesima maniera la bielletta dell'altra tringle bascule per mantenere la placca 2 nella sua nuova posizione. Questo dispositivo ha dunque per effetto di mantenere gli aghi nell'una o nell'altra direzione allo scopo di evitare tutti i rischi di deragliamento.

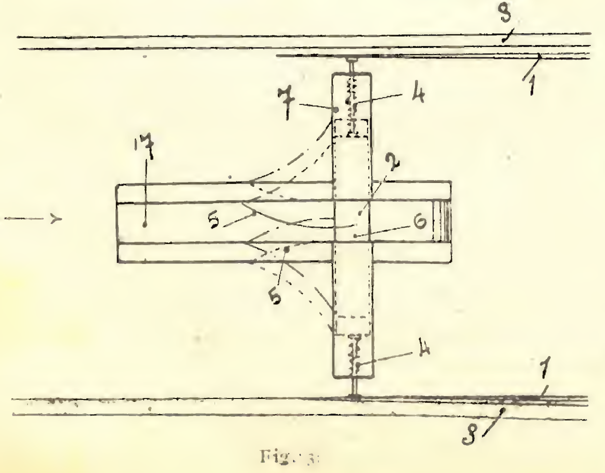


Fig. 3.

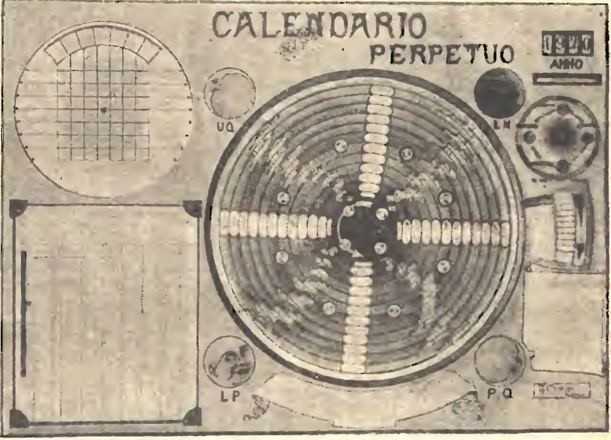
Il funzionamento dell'apparecchio è il seguente:

Quando il veicolo arriva a una distanza conveniente dalla punta degli aghi (questa distanza è indicata da un segno messo sulla linea) il conduttore spinge su uno dei pedali corrispondente alla direzione che vuole ottenere; si abbassa così una delle lame che entra nella scanalatura 17; la lama (che per rapporto allo chassis della vettura è invariabile nella sua posizione) respinge la rampa 5 e con essa la placca 2, ciò che effettua lo scambio; la sortita della lama dalla scanalatura è facilitata dall'estremità della scanalatura che termina con lieve inclinazione. Il dispositivo di tringle e della bielletta (18 e 19) immobilizza gli aghi evitando qualunque pericolo di deragliamento.

Girolamo Butti — *Vacallo* (Svizzera).

Nuovo calendario perpetuo.

Quando una persona che non ebbe la fortuna di aver fatto corsi di scuole, si mette con passione e con nobile ostinazione a voler riuscire in qualche cosa per cui sente attrattiva, i suoi sforzi non mancano di successo. Tale è il caso dell'operaio elettricista di Santorso (Prov. di Vicenza) il sig. Casalin Giuseppe, il quale dilettandosi nelle ore libere dal lavoro a leggere qualche pubblicazione popolare di astronomia per quel desiderio di cui è fornita qualche anima distinta del popolo di procurarsi un po' d'istruzione, si pose in capo di costruire



coi dati appresi da tali pubblicazioni un calendario perpetuo meccanico. Provando e riprovando, finalmente riuscì a formare un quadro molto elegante, il quale mediante dischi girevoli e ben connessi, dà diversi elementi del calendario per un tempo indefinito. V'ha il disco delle date d'ogni mese, da cui con opportuni spostamenti si ottengono tutte le date dell'anno che si desidera. Un secondo disco più complicato dà le fasi lunari, naturalmente con quella esattezza relativa che comporta un congegno meccanico fondato sul movimento medio della Luna; di qui la data della Pasqua, è quindi di tutte le feste mobili, regolando una lancetta apposita. Un disco dà le eclissi di Sole e di Luna in modo generale, così come risultano dal periodo medio dei ritorni, astrazione fatta dal luogo e dall'ora esatta in cui si possono osservare e dalla precisione della fase che presentano. Seguono altre indicazioni. Il quadro è contornato da una magnifica cornice di legno ad intaglio, disegno ed opera del medesimo inventore, con emblemi astronomici molto ben immaginati ed eseguiti.

Uranio.

Inizieremo col prossimo numero la già annunziata serie di articoli di Domenico Ravalico

ATTRAVERSO

LE GRANDI INVENZIONI MODERNE

Apparecchi automatici di protezione per le reti elettriche a corrente alternata

Introduzione. — Nel calcolare qualsiasi sistema di distribuzione di energia elettrica, devono essere tenuti presenti: 1° la spesa iniziale, 2° la sicurezza e la continuità di funzionamento, 3° la probabilità di estensione ed aumento dei carichi per l'avvenire.

1° Spesa iniziale. — Essa deve, naturalmente, essere ridotta al minimo indispensabile ma, nello stesso tempo, occorre tener presente che è necessario curare bene la scelta degli apparecchi, per quanto riguarda specialmente la loro sicurezza e non si dovrà credere che il materiale a prezzo migliore sia quello da accettare a priori. Qualche Società di costruzione fa disgraziatamente più attenzione alla questione del prezzo che a quella di un buon esame del materiale, cosicchè spendendo meno prima, deve poi necessariamente constatare che il suo materiale non sopporta le condizioni del servizio e ciò la abbliga a spese successive.

2° Sicurezza e continuità di funzionamento. — Il successo di tutte le installazioni dipende dalla sicurezza della fornitura della corrente ai consumatori. Tutte le interruzioni, anche di minima durata, oltre alle conseguenze gravi che possono condurre, sono costose e pregiudicano la Società fornitrice. La spesa maggiore richiesta per l'installazione di materiale buono è pienamente resa, qualora si consideri la perdita finanziaria dovuta a interruzioni che richiedono altre spese per le riparazioni. Per questa ragione, è del massimo interesse installare, nelle grandi reti per trasporto di energia, degli apparecchi automatici tali che se un difetto si presenta, la parte difettosa sia automaticamente isolata continuando tuttavia l'erogazione dell'energia in tutti gli altri punti della linea. Inoltre, per le grandi stazioni di generazione o di trasformazione, è del massimo interesse installare apparecchi che permettano di isolare automaticamente un generatore o un trasformatore messo bruscamente fuori servizio, senza turbare il resto della rete elettrica.

3° Estensione ed aumento di carico. — Il materiale installato deve poter soddisfare completamente la eventuale estensione della linea e l'aumento di carico. Una Centrale calcolata inizialmente per 10.000 Kw con probabilità di avere da distribuire più tardi 30.000 Kw, deve possedere degli interruttori in olio adatti a questo regime probabile senza che perturbazioni nel servizio e forti spese possano presentarsi più tardi.

Inoltre, il calcolo e la posa del sistema dei feeders e delle loro protezioni, devono essere scrupolosamente studiati in relazione alla configurazione probabile della rete.

Citeremo qui sotto i diversi dispositivi atti a mettere fuori servizio soltanto le parti che presentano difetti. Il sistema considerato è quello trifase, essendo esso adoperato nella maggior parte dei casi.

Reti alla terra e reti isolate. — Nelle reti trifasi ad alta tensione, i difetti provengono generalmente dalla messa alla terra e ciò ha luogo così per gli alternatori come per i trasformatori e le trasmissioni, tanto aeree che sotterranee. Con una rete isolata, una messa alla terra, a parte il fatto che essa provoca delle sovratensioni e delle oscillazioni, non implica una di-

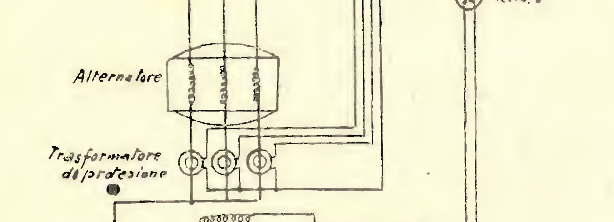


Fig 1. — Sistema di protezione a corrente equilibrata per generatrici

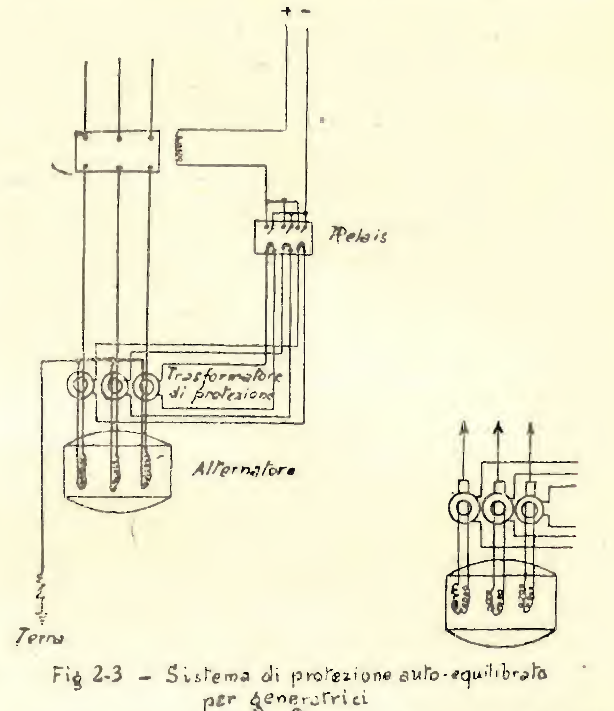


Fig 2-3 — Sistema di protezione auto-equilibrata per generatrici

scontinuità nel servizio se ella resta tale e quale, ma generalmente, e sopratutto nei cavi trifasi, una messa alla terra provoca un corto circuito tra le fasi a causa dell'arco formato dalle correnti di capacità. Ne risultano così dei guai seri ed una interruzione parziale o totale, se non esistono che dei relais di sovraccarico senza dispositivi speciali.

Allo scopo di isolare automaticamente una sezione o un difetto quando questo comincia a manifestarsi, abitualmente si mette a terra il punto neutro della rete attraverso una resistenza, il cui valore dipende dall'estensione della rete e dalla sensibilità dei relais automatici di sezionamento. Questa resistenza deve essere tale da permettere il passaggio di una corrente sufficiente al momento della messa alla terra, in modo da far funzionare i relais sezionatori sulla parte difettosa. I vantaggi di questa resistenza è che, con una messa alla terra delle reti, una corrente relativamente debole passa alla terra, e così, un corto circuito, con le sue conseguenze, è evitato.

In qualche caso, le correnti di capacità alla terra possono essere sufficienti per permettere, al momento della manifestazione di una messa alla terra, il funzionamento dell'apparecchio ed allora la resistenza può essere soppressa. Ciò non è probabilmente possibile che nei grandi sistemi sotterranei ad alta tensione.

Questi apparecchi sezionatori automatici sono generalmente ad azione istantanea, di modo che tutti i difetti nascenti sono resi nulli prima che delle correnti eccessive percorrano le reti, cosicchè il danno è limitatissimo ed il tempo e la spesa occorrenti per le riparazioni sono considerevolmente diminuiti.

Apparecchi sezionatori automatici. — Nella scelta di qualunque apparecchio sono da considerarsi i punti seguenti: 1° semplicità, 2° robustezza, 3° sicurezza di funzionamento, 4° facilità di manovra, 5° sensibilità, 6° funzionamento al momento del difetto, 7° insensibilità nelle condizioni normali, qualungue sia l'importanza della corrente, 8° azione istantanea.

Le quattro prime condizioni sono evidenti; per quanto riguarda la 5ª, più il relais è sensibile e più la resistenza della messa alla terra è elevata, ciò che diminuisce il suo prezzo e le pertubazioni sulla rete. Per la sesta, è del massimo interesse che gli apparecchi sezionatori possano operare al momento di difetti tra le fasi, poichè ciò può prodursi senza che per ciò si abbia la messa alla terra; la settima condizione prevede che il relais non deve funzionare al momento di un sovraccarico eccessivo in una rete in buono stato, poichè allora il sistema non sarebbe più sezionatore di parti guaste e tutti i relais potrebbero aprire il circuito sotto delle correnti di sovraccarico eccessivo. Come detto nella ottava condizione, il relais deve agire istantaneamente ed isolare il difetto in pochissimo tempo e prima che esso possa estendersi.

Protezione delle generatrici. — Il sistema attuale prevede dei relais a sovraccarico ed a ritorno di potenza, separati o accoppiati e che possiedono generalmente una caratteristica di temporizzazione inversa. Questo sistema di protezione non è soddisfacente per le seguenti ragioni:

1°) I relais a sovraccarico sono soggetti a funzionare con un corto circuito sui feeders; poichè la regolazione ne è diffi-

Fig 4 e 5 — Sistemi di protezione a corrente equilibrata per trasformatori

cile ed incerta, e tutta la stazione è soggetta ad essere immobilizzata appena si presenta un guasto su uno dei feeder.

2°) I relais a ritorno di potenza dipendendo per il loro funzionamento dalle tensioni della rete, possono non funzionare se la tensione scende ad un valore assai basso, ciò che può aver luogo qualora si produca un guasto presso la centrale.

3°) Se il tempo interviene nell'apparecchio di protezione, il tempo impiegato dall'apparecchio per funzionare il più delle volte è sufficiente per provocare una perturbazione nella rete, durante il tempo in cui ha luogo il corto circuito.

4°) I relais ad inversione di potenza sono soggetti a funzionare durante il periodo di sincronizzazione, a causa delle oscillazioni prodotte se essa è cattiva.

5°) Questi stessi relais, che devono essere di tipo monofase, dipendono dalla posizione reciproca delle fasi, della tensione e della corrente; ora, lo sfasamento può variare appena si presenta un difetto sulla rete.

6°) Attualmente non vi è alcun mezzo per isolare completamente un alternatore quando un guasto si produca nel suo interno, e quantunque l'interruttore principale in olio funzioni, l'alternatore continua a girare e ad alimetare il difetto fino a tanto che non si sia tolta a mano l'eccitazione. Per questa ragione è conveniente, per le grandi reti, sistemare una interruzione automatica del campo, che aprirà il circuito di eccitazione nel medesimo tempo che funzionerà l'interruttore principale.

Dopo di avere citati gli inconvenienti dei dispositivi usuali di protezione vediamo ora i vari difetti che possono prodursi in una macchina elettrica. Essi sono:

1°) *Messa alla terra:* Questo difetto è il più frequente, la corrente essendo, tuttavia, limitata dalla resistenza posta al neutro della macchina.

2°) *Difetti tra le fasi:* Questi difetti sono molto più distruttivi del precedente, poichè non vi sono resistenze limitanti la corrente; nel circuito essi devono, per conseguenza, essere istantaneamente isolati. Questi difetti si producono generalmente tra le connessioni estreme della macchina.

3°) *Difetti fra le spire:* Questi difetti provocano un riscaldamento eccessivo dell'avvolgimento, che degenera poi in una messa alla terra.

4°) *Indebolimento dell'eccitazione:* Questo indebolimento può causare un richiamo importante di corrente reattiva e magnetizzante, domandata al resto della rete: può provocare un riscaldamento esagerato ed anche una messa alla terra.

5° *Perturbazioni dovute al motore, al regolatore od alla caldaia:* Queste perturbazioni possono causare un ritorno di potenza alimentata dalla rete.

6°) *Sovraccarico eccessivo prolungato:* Questo difetto può provenire da un riscaldamento esagerato dipendente dalla costruzione della macchina.

I difetti 1, 2, 3, sono auto-alimentati anche se funziona l'interruttore principale proteggente la macchina. Così, per prevenire dei guai più gravi si dovrà installare, come detto in precedenza, un interruttore automatico di eccitazione.

Sistema di protezione a corrente equilibrata per generatrici. — Questo sistema impiega sei trasformatori di intensità. Tre di essi sono connessi tra le fasi ed il punto neutro e gli altri tre nelle connessioni alle sbarre, prima dell'interruttore in olio, di modo da comprendere nella protezione tutti gli apparecchi fino all'interruttore. Si vede che, in questo sistema, le sei estremità delle tre fasi, devono essere portate ai morsetti della macchina.

Dalla fig. 1 si vede che, in una rete sana, le correnti dei trasformatori di ciascuna fase si equilibrano fra di loro e per conseguenza nessuna corrente traversa il relais. Se nella macchina si produce difetto, sia alla terra che tra le fasi, questo equilibrio è rotto e le correnti risultanti, traversando il relais, lo fanno istantaneamente funzionare, azionando tanto l'interruttore in olio come quello automatico di eccitazione, di modo che la macchina difettosa è posta fuori di circuito. Questo metodo di protezione richiede l'uso di un cavo conduttore quadruplo tra la macchina ed il quadro. I tre trasformatori di intensità connessi fra di loro prima dell'interruttore, possono essere altresì impiegati per l'alimentazione di altri strumenti, ma è raccomandabile di impiegare, per quest'uso, piuttosto dei trasformatori separati. Il vantaggio di questo metodo consiste nel fatto che esso è completamente indipendente dalla tensione, non lavora che con la corrente ed è inoltre ad azione istantanea.

Sistemi di protezione auto-equilibrati per generatrici. — Questo metodo è rappresentato dalla fig. 2 ed i vantaggi sul sistema precedente sono:

1°) soppressione dei cavi conduttori;

2°) maggiore semplicità;

3°) l'equilibrio è ottenuto direttamente e non per intermediario dei circuiti magnetici; si hanno quindi migliori risultati poichè questi ultimi richiedono una regolazione difficile per mantenere l'equilibrio sotto carichi e sovraccarichi eccessivi;

4°) ne risulta che è possibile ottenere una sensibilità che va fino all'1 % della corrente di pieno carico; ciò non è possibile col sistema precedente, a causa della diminuzione di sensibilità del relais, necessaria per impedire il funzionamento, per mancanza di equilibrio magnetico, a tutti i carichi.

Occorrono solamente tre trosformatori di intensità, poichè la corrente entrando e lasciando ciascuna fase, si neutralizza nel punto sul quale è avvolto un secondario connesso al relais. Si osserverà che, al momento di un difetto, alla terra o tra le fasi nella macchina, l'equilibrio magnetico del trasformatore è rotto ed il relais tende a funzionare.

Interruttore automatico di eccitazione. — Esso consiste in un interruttore automatico rappresentato dalla fig. 3, inserito nel circuito di eccitazione dell'alternatore e disposto in modo da aprire automaticamente il circuito quando funziona il relais nello stesso istante che si apre l'interruttore in olio.

Questo interruttore può essere sistemato sulla carcassa dell'alternatore in modo da economizzare del cavo, o sul quadro di manovra.

Protezione completa delle generatrici. — Si vede dunque che, per la protezione completa delle generatrici, devonsi installare i seguenti dispositivi:

Per prevenire i difetti 1 e 2: Protezione a corrente equilibrata con interruttore automatico di eccitazione e come va-

Fig. 6 e 7 — Sistema di protezione auto-equilibrata per trasformatori

riante: sistema auto-equilibrato con interruttore automatico di eccitazione. L'interruttore del campo funzionerà al momento in cui il difetto si manifesta.

id. difetto 3: Può impiegarsi un adattamento del sistema auto-equilibrato con ciascuna fase suddivisa in due avvolgimenti in parallelo, nel quel caso la generatrice sarà automaticamente tagliata prima che si manifesti il difetto (v. fig. 2).

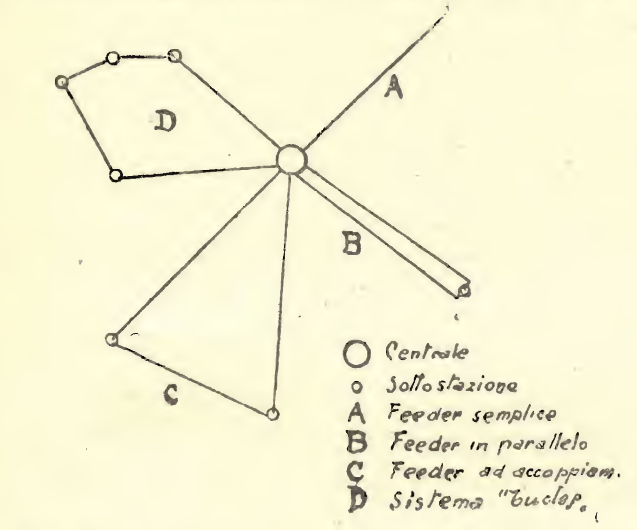


Fig. 8. — Schema di una rete con feeders

id. difetto 4: Relais a campo debole come rappresentato nella fig. 1.

id. difetto 5: Relais polifase a ritorno di potenza.

id. difetto 6: Relais a sovraccarico con regolazione a tempo, collocato al disopra del relais di sovraccarico dei feeders, in modo da ottenere un sezionamento della linea e disposto in modo da operare in caso di difetto nel sistema delle sbarre omnibus.

Protezione dei trasformatori. — Quando dei trasformatori sono accoppiati in parallelo è conveniente, nel caso di grandi unità, di prevedere un dispositivo automatico destinato ad isolare nel più breve tempo tutti i trasformatori difettosi.

Il metodo attualmente impiegato consiste nel connettere dei relais a ritorno di potenza nei secondarî, con relais di sovraccarico a tempo nei primari, ma esso non è soddisfacente per la ragione già citata parlando della protezione degli alternatori, poichè il buon funzionamento di questo relais, dipende dalla tensione e dallo sfasamento. Anche in questo caso, è conveniente impiegare un sistema di protezione non funzionante che sulla corrente.

In un trasformatore, gli inconvenienti più probabili, sono la messa alla terra ossia al nucleo ed i difetti tra le spire di una stessa fase. I due metodi di protezione che possono essere impiegati con successo, sono (come per le generatrici):

1°) Sistema a corrente equilibrata.

2°) Sistema auto-equilibrato.

Sistema a corrente equilibrata. — La fig. 4 rappresenta le connessioni nel caso di un trasformatore con avvolgimento a

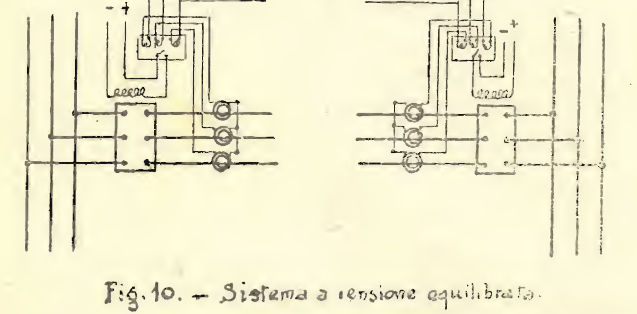


Fig. 10. — Sistema a tensione equilibrata.

triangolo-triangolo e la fig. 5 quella nel caso avvolgimento a stella-triangolo. In questo ultimo caso si vede come i trasformatori di intensità siano connessi a triangolo al primario ed a stella al secondario, in modo da ottenere la relazione conveniente tra le fasi della corrente nel relais.

Quando i trasformatori hanno delle prese supplementari, è necessario impiegare delle prese corrispondenti sui trasformatori di intensità, o di rendere il relais meno sensibile, di modo che esso non operi nelle condizioni di marcia normale, senza alcuna presa in servizio.

Allo scopo di prevenire il funzionamento del relais (dovuto all'eccesso iniziale della corrente magnetizzante), nel momento in cui il trasformatore è messo in servizio è conveniente di shuntare le bobine del relais con un fusibile a tempo, che sopporti tutta la corrente momentanea senza che il relais ne sia affetto. Questo dispositivo diminuisce la sensibilità del sistema, che è dell'ordine di 100 per 100 della corrente di pieno carico, e introduce inoltre un leggero fattore del tempo nel funzionamento del relais.

Sistema auto-equilibrato. — Questo metodo è rappresentato dalle fig. 6 e 7 per le connessioni triangolo-triangolo e triangolo-stella. Lo schema adatto con sistema triangolo-stella si ottiene facilmente dai precedenti.

I vantaggi di questo sistema oltre quelli già menzionati sono:

1°) Aumento della sensibilità che raggiunge l'1 % della corrente di pieno carico, dovuta al fatto che l'equilibrio non è ottenuto a mezzo dei circuiti magnetici, all'assenza dei fusi-

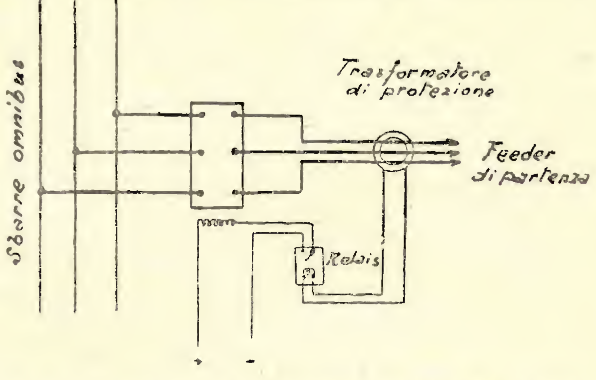


Fig. 9. — Protezione dei feeders per mezzo di relais azionati da correnti di messa alla terra.

bili a tempo ed al fatto che la presenza delle prese di corrente non influisce sul sistema.

2°) Istantaneità dell'azione.

3°) Assenza completa del cavo conduttore.

Si vede che il principio è somigliante a quello già descritto per le generatrici, gli avvolgimenti primari e secondari essendo equilibrati separatamente e per questa ragione, è necessario condurre le due estremità di ciascuna fase a dei morsetti del trasformatore.

Protezione dei feeders. Reti aeree e sotterranee. — I feeders possono essere stabiliti secondo lo schema rappresentato dalla fig. 8 che comprende i tipi seguenti: 1° feeder indipendente, 2° feeder in parallelo, 3° sottostazione con interconnessioni di accoppiamenti, 4° boucles, 5° combinazione dei tipi suddetti.

Per i feeders indipendenti si possono impiegare relais separatori a tempo: con questo dispositivo i difetti però non sono isolati dalla loro origine e ne risulta che la rete può essere sottoposta a forti correnti di corto circuito, che possono condurre a perturbazioni quali l'uscita di sincronismo di apparecchi sincroni, ecc.

Se la rete è messa alla terra attraverso una resistenza, si possono installare con vantaggio dei relais azionati solamente da correnti di messa alla terra e taglianti così la sezione difettosa immediatamente quando si produce una terra. La fig. 9 rappresenta le connessioni di un tale dispositivo.

Nel caso di feeders in parallelo con potenza trasmessa in una sola direzione, è stata molto impiegata la combinazione di relais a sovraccarico a tempo invertito all'estremità generatrice con dei relais a ritorno di potenza all'estremità dei

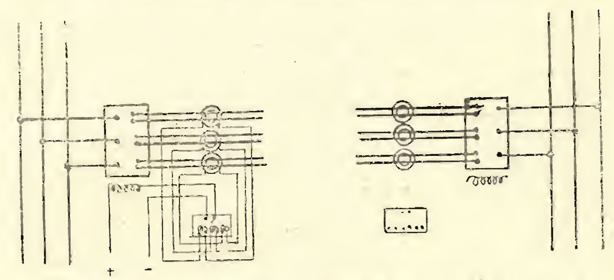


Fig. 11. — Sistema a conduttori suddivisi

feeders. Questo metodo comporta gli stessi difetti di quello precedente per i relais a ritorno di potenza, poichè esso dipende dalla tensione della rete che può scendere a valori molto bassi.

Per i sistemi a interconnessione ed a boucles il metodo indicato più sopra e l'isolamento automatico del feeder difettoso, sono inammissibili, poichè la potenza può passare in tutte le direzioni, ciò che elimina l'impiego del relais a ritorno di potenza. In tal caso possono essere impiegati i seguenti sistemi di protezione (il punto neutro della rete trifase è messo alla terra attraverso una resistenza):

1°) Sistema a tensione equilibrata.

2°) Sistema a conduttori suddivisi.

Sistema a tensione equilibrata. — Questo metodo di protezione è rappresentato dalla fig. 10 dalla quale si vede che il principio è somigliante a quello del sistema a corrente equilibrata, con la differenza che, in questo caso, sono le tensioni dei secondari dei trasformatori di intensità che si equilibrano fra di loro e non le correnti.

Questo mezzo permette di ridurre il numero dei fili del conduttore (pilota).

Poichè il conduttore principale non richiede alcun dispositivo speciale, questo metodo può essere vantaggiosamente applicato alle reti esistenti con l'aggiunta del cavo conduttore (pilota) a tre fili.

Questo metodo di protezione offre la soluzione generale del problema dei feeders doppî in parallelo, dell'interconnessione e della boucles, poichè la sua azione è indipendente dal senso della potenza e non funziona sotto dei forti sovraccarichi di intensità, ma soltanto se nel sistema dei feeders si produce una messa alla terra od un corto circuito.

Il relais agisce istantaneamente isolando così i difetti nel minimo tempo.

Sistema a conduttori suddivisi. — Allo scopo di evitare l'impiego di cavo conduttore che porta a spese supplementari e ad una maggiore complicazione delle reti, è stato adottato questo sistema che presenta molti vantaggi rispetto agli altri e sopratutto ha una sensibilità molto più grande.

Tale sistema è rappresentato dalla fig. 11; per un feeder trifase; dalla figura si nota che ciascuna fase è suddivisa in due, da cui le correnti passano in una trassa d'intensità speciale nelle condizioni normali, le correnti nelle due divisioni sono eguali ed il flusso magnetico risultante nei trasformatori d'intensità è nullo, poichè i due conduttori sono magneticamente opposti. Se il difetto sopravviene su uno dei due, questo equilibrio è turbato ed il relais funziona tagliando il feeder a ciascuna estremità.

I conduttori suddivisi partono dall'interruttore in olio, ciò che importa come si vede dalla fig. 12 una modifica di questo ultimo ed i cavi usati differiscono un poco da quelli ordinari.

Per le linee aeree, i due conduttori possono essere sopportati dagli stessi isolatori e leggermente isolati l'uno dall'altro e sono tenuti separatamente sugli stessi piloni.

Se un filo si rompe l'equilibrio non è più possibile ed il circuito verrà isolato prima che il filo tocchi il suolo, a causa dell'azione istantanea del relais.

Riassunto. — I dispositivi sezionatori sono da raccomandare per gli alternatori, i trasformatori e le reti importanti, per le seguenti ragioni:

1°) Essi assicurano la continuità del servizio, poichè non tolgono dal servizio che la parte difettosa.

2°) Essendo istantanei e sensibili, tutti i difetti sono eliminati dal loro nascere e ciò limita i danni e le perturbazioni della linea.

3°) Essi permettono di adottare il sistema delle boucles da cui ne consegue una grande economia di rame e sicurezza di funzionamento.

(Da *Revue Générale de l'électricité* - traduz. di G. Zana).

SCAMBIO D'IDEE

La teoria dei momenti d'inerzia e quella della forza viva.

Il sig. Simoncini, rispondendo al mio articolo, comparso nel numero del 1° settembre, comincia col riprodurre un mio periodo lasciando credere che esso esprime un criterio errato; viceversa fa seguire una esposizione di criteri che viene ad avvalorare l'impressione che lasciano le mie argomentazioni.

Io dissi che se l'esperimento tolto dal Roiti fosse vero *esso sconvolgerebbe il mondo;* il sig. Simoncini si prende la cura di dimostrare (?) *che è vero,* ed allora io non avrei nulla da aggiungere. Egli si rivolga ai fisici, poichè la contraddizione fra il risultato dell'esperimento in parola e la impossibilità del moto perpetuo e della *creazione* della forza non risulta mia, ma dei fisici.

È vero o non è vero che tutti i fisici del mondo dicono che le forze sono misurate dalla quantità di moto che producono agendo nell'unità di tempo sopra una massa libera? Orbene, è vero o non è vero che invece secondo l'esperimento in parola con una forza qualsiasi, che agisca, p. e., nell'unità di tempo, si può produrre una quantità di moto tanto grande quanto vuolsi, variando il rapporto dei raggi dei due cerchi?

Questo l'egregio signor Simoncini doveva smentire. Egli viene logicamente a dire: il prof. Casazza dimostra (e la dimostrazione è vigorosamente matematica) che se la teoria dei *momenti d'inerzia* fosse giusta verrebbe a sconvolgersi il mondo; ebbene, se alcuno volesse mettere in dubbio che l'esperimento in discorso non è vero io lo assicuro che esso corrisponde perfettamente a verità.

Senonchè è a chiedere come mai il sig. Simoncini, data la sua convinzione, non si mette subito a mettere in pratica il moto perpetuo, dato che dalle sue conclusioni si può *creare* della forza a volontà, sopprimendo tutti i combustibili che si consumano nel produrre lavoro; il che, ripeto, verrebbe a sconvolgere l'organizzazione tecnica del mondo.

Ma sta però il fatto che l'esperimento a cui accenna il Roiti non può essere vero ed il signor Simoncini, che crede di giustificarlo, cade in un evidente errore.

Dice egli: «Considero adesso una molecola m, se questa giace ad una distanza a dall'asse, la sua velocità effettiva v è misurata dall'espressione: $v = wa$ e la sua potenzia viva dall'altra: $\frac{1}{2} m v^2$». Alt! Basta, non c'è più bisogno di seguire il mio cortese critico, poichè egli ammettendo la formula $\frac{1}{2} m v^2$ pone per dato ciò che è in quistione. Non bisogna dimenticare, signor Simoncini, che tutta la quistione verte precisamente sulla formola $\frac{1}{2} m v^2$, che io ho chiamato conseguenza della *più stupida teoria che sia mai stata inclusa in una scienza,* poichè viene ad ammettere che una forza ha due misure. E mi pare che in tutte le discussioni successive a tale mia affermazione si è trovato ragione per giustificarlo. E propriamente si è sempre verificato, e sempre si verificherà, ciò che pure affermai; comparire l'assurdo là ove comparisce la seconda potenza della velocità. E non temo che alcuno possa vittoriosamente smentirmi per quanto la volontà di farlo debba essere grande, stante il fatto che se domani si dovessero cancellare tutte le teorie che prendono per punto di partenza la *forza viva* o che in essa cercano una giustificazione, il disastro non sarebbe lieve.

L'argomento a cui poggia la sua tesi il signor Simoncini, io l'ho sviscerato nel libro già altre volte citato in queste colonne. Una volta ammesso che *la potenza* è rappresentata dalla formola $\frac{1}{2} m v^2$ si capisce che tutto corre perfettamente, come tutto correrebbe se invece di v^2 si includesse nella formula v^3, v^4, ecc. Il che vuol dire che la formola stessa non risolve nulla; e la quistione verte unicamente sulla sua attendibilità.

GIUSEPPE CASAZZA.

Sulla trasmissione dell'energia elettrica senza fili.

Ho letto le obiezioni del signor Vittorio Guadagno al signor Benson ed all'on. U. Bianchi: mi sembra che gli errori dell'on. U. Bianchi non siano così madornali, come ce li fa rilevare il signor Guadagno. Prima di tutto questi muove obiezione al Bianchi, perchè domanda al Benson, come possa mantenere il suo areo nei movimenti nei quali l'atmosfera è mossa dal vento: in fondo, pensando che non sono i raggi ultravioletti quelli che fungono da conduttori, ma bensì le colonne di aria ionizzata sotto l'azione di detti raggi, si può dedurre che col vento si abbia dispersione di corrente; non però interruzione: giacchè se gli ioni, in cui si sono scisse le molecole gassose, vengono trasportati via dal vento, permane però la causa ionizzante, cioè le radiazioni ultraviolette, che ionizzano di nuovo il gas subentrato per azione del vento.

Veniamo ad un altro punto interessante. Il Bianchi chiede al Benson «su quali basi appoggi la possibilità di ottenere che un'apprezzabile quantità di energia, capace di ottenere a distanza delle vere e proprie azioni meccaniche, venga effettivamente irradiata dagli apparecchi del suo sistema». C'è caso che il Bianchi, come dice il Guadagno, non abbia inteso lo spirito del progetto Benson; ma può darsi che egli intenda dire che l'aria ionizzata presenta una resistenza elettrica troppo elevata, per permettere che passi attraverso ad essa una quantità di energia tale, da ottenere vere e proprie azioni meccaniche. Se così fosse, sarei anch'io d'accordo col Bianchi. Mi sembra quindi strana l'asserzione del signor Guadagno, secondo cui si riuscirebbe a trasportare il Niagara in Italia, se non vi fosse l'inconveniente dell'assorbimento dei raggi ultravioletti per parte delle nubi e del pulviscolo atmosferico. Giusta per altro è l'osservazione che il signor Guadagno fa all'on. Bianchi, di non aver pensato all'assorbimento dei raggi ultravioletti per parte delle nubi. Secondo me vi è un altro inconveniente, dovuto alle cariche elettriche che le nubi (temporalesche specialmente) portano con sè: queste, infatti, venendo a contatto con un conduttore in comunicazione colla terra (colonna d'aria ionizzata), si scaricherebbero attraverso ad esso e agli apparecchi, causando certamente forti danni. Da quest'ultima considerazione sono stato indotto a fare il seguente ragionamento. Non sarebbe meglio pensare ad utilizzare le quantità enormi d'energia delle nubi temporalesche e dell'atmosfera in genere, servendosi delle colonne di aria ionizzata?

Certo che, eliminato in questo caso l'inconveniente grave dell'assorbimento, rimane ancora quello della poca conducibilità dell'aria ionizzata: tuttavia una buona quantità di energia potrebbe venire utilizzata.

RANZI IVO.

LA SCIENZA PER TUTTI

RIVISTA QUINDICINALE DELLE SCIENZE E DELLE LORO APPLICAZIONI ALLA VITA MODERNA
REDATTA E ILLUSTRATA PER ESSERE COMPRESA DA TUTTI

PREZZI D'ABBONAMENTO

Regno e Colonie: ANNO L. 35. SEMESTRE L. 18. TRIMESTRE L. 9. — Estero: ANNO Fr. 37,50. SEMESTRE Fr. 19. TRIMESTRE Fr. 10.

Un numero separato: nel Regno e Colonie L. 1,50 — Estero Fr. 1,60

Anno XXVIII. - N. 1. **1 Gennaio 1921.**

LA FISIOLOGIA DEL SISTEMA NERVOSO NEGLI INSETTI

Il problema psicologico ed il problema fisiologico.

Se v'è gruppo d'animali per cui, dagli inizî stessi della ricerca naturalistica, con particolare risalto e con preponderante interesse siasi posto il problema d'indagare i fondamenti psicologici della condotta, quest'è quello appunto degli insetti.

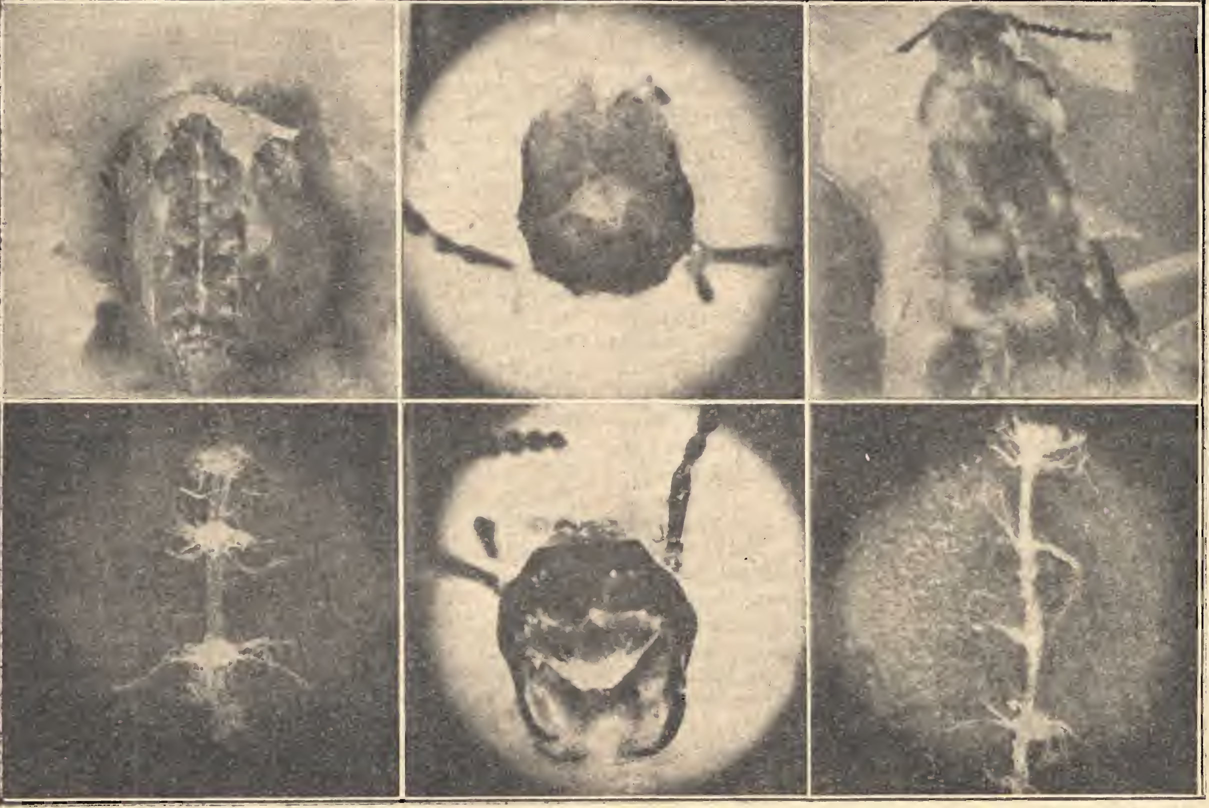
La grande diffusione del tipo, la facile osservabilità di taluni casi ben significativi, l'interesse pratico dei costumi di talune specie, infine il complicato e talora bizzarro comportamento degli individui, la complessa finezza delle loro attività e l'analogia di taluni lor modi di vita con particolari condizioni della vita umana debbono aver favorito questa convergenza d'interesse sul lato psicologico della questione.

Interessamento che ha radici ben profonde nei tempi e che pur recentemente ha trovato illustratori saliti in grande fama, l'Huber, il Réaumur, il Fabre, per non citarne che i maggiori.

L'interpretazione psicologica degli atti dell'insetto veniva compiuta — dal Fabre in ispecial modo — senza eccessive sottigliezze d'analisi e senza troppe preoccupazioni di ordine critico. Pur rifiutando all'insetto, (quel che pure sarebbe un logico risultato dell'adozione di procedimenti psicologistici, cioè dell'assunzione della psicologia umana come psicologia elementare, i cui termini possono tradurre in analoghe formazioni psicologiche i momenti dell'attività di un organismo non umano), la mentalità umana, Fabre gli riconosce una facoltà *sui generis*, non elevata abbastanza da potersi porre accanto a quella che, in mutate condizioni d'azione sa adeguatamente mutare l'azione, cioè all'intelligenza, ma pur tanto elevata da superare ben spesso in potenza ed acutezza di preveggenza le possibilità della psiche umana, l'istinto.

Servendosi così di criteri vagamente antropomorfici sin laddove non sia necessario invocare l'intervento dell'istinto, il Fabre costruisce una interpretazione psicologistica generale, pur nelle sue lacune e nelle sue riconosciute oscurità, delle attività degli insetti.

Interpretazione che viene oggidì vieppiù lasciata in disparte non solamente dalle mentalità filosofiche che hanno riflettuto sulla validità e sulla giusti-



1. Catena ventrale di *Carabus morbillosus*. — 2. Sopra e sottoesofageo di *Blaps mortisaga*. — 3. Catena ventrale di *Blaps mortisaga*. — 5. Sopraesofagei con lobi ottici e n. antennarii di *Blaps mortisaga*. — 4 e 6. Tratti di catena ventrale di *Blaps* con gangli e commissure. (da preparati originali dell'Autore).

neppure ci tratterremo sulla particolare natura delle più intime connessioni fra il nervo ed il muscolo degli insetti, poi che il dirne, pur sommariamente, ci trarrebbe troppo lungi.

Bensì, abbozzataci una sommaria rappresentazione della disposizione del sistema nervoso negli insetti, prenderemo in esame l'oscuro problema delle funzioni che, nel determinare la normale condotta dell'insetto, spettano a ciascuno dei gangli cefalici.

Le funzioni dei gangli cefalici.

Come si possono isolatamente studiare le funzioni dei gangli?

Converrà toglier subito di mezzo un possibile equivoco. Davanti ad una tanto netta separazione del sistema nervoso degli insetti in gangli cefalici ed in catena ventrale, era ovvio che i primi ricercatori, influenzati dai risultati e dall'andamento delle ricerche sulla fisiologia del sistema nervoso negli animali superiori ricorressero con il pensiero alla partizione analoga che quest'ultimo presenta, in cervello ed in midollo spinale e supponessero analogie tra l'encefalo ed il cerebron, tra il midollo spinale e la catena subintestinale. Tale era il concetto che inspirava, ad esempio, il Faivre ed il Burmeister. Ma l'analogia è affatto illusoria ed, almeno per gli insetti, le cose non stanno in questi termini.

Per indagare, adunque, le funzioni di un singolo ganglio, si suole sottrarne l'azione a quella delle rimanenti regioni del sistema nervoso; si opera, cioè, isolandolo, mediante sezione delle commissure che lo connettono ai rimanenti gangli. L'alterato comportamento dell'animale in seguito all'operazione, i fatti nuovi che si verificano nella sua condotta, confrontata con la condotta normale, daranno idea dell'ufficio spettante al ganglio la cui azione è stata artificiosamente esclusa.

Procedendo così, per via di esclusione, di ganglio in ganglio, è possibile giungere a stabilire una corrispondenza tra la mancanza di una regione del sistema nervoso e l'assenza o l'alterazione di un momento funzionale.

Insisterò su quella generica espressione di « corrispondenza », poi che mi sembra che una constatazione fatta con un simile procedimento non faccia lecito il concludere ad una determinazione diretta ed immediata della funzione.

Il ganglio in realtà non può essere considerato come una sorta di fucina autonoma per le influenze di un dato tipo sull'attività di certi organi e sistemi dell'organismo, dopo che abbiam visto quale molteplicità di relazioni morfologiche lo colleghi al resto del sistema nervoso. Nè sembra verosimile la supposizione che questo resto mutilato di sistema nervoso funzioni, come assieme, nell'identico modo del sistema nervoso normale, eccettuatone un certo ordine di azioni.

Così che l'effetto della mutilazione dovrà potersi riferire ad un tempo alla cessazione di attività che in certo senso *si definiscono* proprie della regione mutilata ed alle mutate condizioni di attività del rimanente sistema nervoso.

Il che significa allontanarsi da una interpretazione centristica delle funzioni del sistema nervoso e considerare il ganglio non come un centro misteriosamente irradiatore di una misteriosa forma di attività, ma come un ponte di passaggio per la propagazione delle azioni nervose la cui rottura ne interrompe il decorso o lo obbliga per nuove vie.

Così che l'attività di ogni regione del sistema nervoso è subordinata all'attività di tutte le altre, nè può indipendentemente essere definita. Non v'è modo di proporre un'interpretazione comprensibile dei fenomeni nervosi che si fondi sul criterio morfologico, tranne che considerando la disposizione delle vie di conduzione nelle formazioni nervose. Il parlare in diverso modo dell'attività dei gangli, della creazione in essi e della effusione da essi di una particolare influenza non costituisce, oggi almeno, che un verbalizzare la nostra ignoranza. D'altro canto non oserei affermare che il primo punto di vista sia tanto elevato da permettere d'abbracciare l'insieme delle funzioni del sistemo nervoso. Ma poi che esso non vuol essere, nel mio pensiero, una *spiegazione*, ma semplicemente un conato di interpretazione, tale che renda suscettibili di conferma sperimentale talune conclusioni che se ne possono trarre, non gli dev'essere riconosciuto altro valore che quello d'*ipotesi da lavoro*, come dicevano i fisiologi tedeschi d'antica scuola.

In tale ordine d'idee si potrebbe pur sempre discorrere, ad esempio, di gangli per la coordinazione, per l'inibizione e così via. Ma tali espressioni non designerebbero una sorta di virtù insita nel ganglio, bensì avrebbero una sorta di valore simbolico, per il quale venissero, per comodità di espressione, attribuite al ganglio quelle proprietà funzionali che invece risultano determinate dalla disposizione generale neuromiologica, le cui vie nervose passano per il ganglio.

Troveremo qualche applicazione di questi concetti discorrendo dell'attività dei due gangli cefalici nei riguardi della locomozione.

Esperienze compiute a questo proposito mercè l'ablazione dei gangli cefalici sono abbastanza antiche, nè infrequentemente vennero riprese, con risultati spesso contraddittorii. La questione ha portato sopratutto sul ganglio sottoesofageo e sulla indispensabilità o meno della sua presenza per il compimento di normali moti locomotorii. Variissime le specie cimentate ed in varii stadî di vita. Alcuni pochi autori, tra i quali occorre ricordare il Faivre e tra i recenti il Kopec, ad esempio, avevano creduto doversi ammettere che il sottoesofageo fosse un ganglio deputato alla coordinazione dei movimenti degli arti e che la sua ablazione ostacolasse i moti deambulatori per la mancanza di regolarità nel loro succedersi.

La maggioranza degli autori invece ritenne che nessuno dei gangli cefalici fosse indispensabile all'esecuzione dei moti locomotori, basandosi sul fatto già assodato dal Treviranus, indi confermato dal Minckiewicz, dal Bethe e recentemente dal Comes che la decapitazione dell'insetto non lo immobilizzi, ma gli permetta di continuare la marcia.

L'A. in una serie di esperienze istituite nell'anno in corso è giunto ad assodare alcuni punti capitali della questione, per quanto riguarda i coleotteri. E precisamente: l'ablazione dei soli gangli sopraesofagei non toglie al coleottero il muovere, pure togliendogli, con la perdita della sensibilità ottica ed antennale, il modo di guidare la propria deambulazione in modo consono agli stimoli del mondo esterno.

I moti dell'animale in questa marcia asensoria sono coordinati come nel normale.

Ma se, lasciando in posto i gangli sopraesofagei, con opportuni artificî di tecnica si aggredisce direttamente il ganglio sottoesofageo, così da lederlo direttamente o da isolarlo dai gangli del torace, l'animale viene d'un subito immobilizzato: è incapace di camminare, è del pari incapace di raddrizzarsi, ove venga capovolto sul dorso. Permangono però movimenti locali delle appendici, i quali variano con il variare del tipo della lesione, se nelle commissure o nel corpo del ganglio stesso.

È pure riuscito all'A. di dimostrare come la contraddizione fra questi risultati e quelli, già riferiti, della mantenuta deambulazione in insetti decapitati sia dovuta, almeno nel caso dei coleotteri, ad un errore di tecnica operatoria, il quale ha fatto sì che il ganglio sottoesofageo in realtà rimanesse in posto e mantenesse intatte le sue connessioni con i gangli della catena.

Si potrebbe quindi affermare costituire il ganglio sottoesofageo un centro per la coordinazione dei movimenti locomotorii? Affatto, ove a tale affermazione non si assegni un particolare significato. L'esperienza infatti ci ha detto solamente che la lesa integrità di detto ganglio, la sua assenza funzionale, se si vuole, traggono seco tali disturbi nella funzionalità del sistema nervoso, da causare l'impossibilità della produzione di movimenti coordinati. L'esperienza è ancora di carattere negativo, e si sa qual sia il pericolo delle esperienze e carattere negativo in biologia (1).

A mio avviso, una corretta interpretazione dei fenomeni potrebbe considerare gli atti successivi della deambulazione come una serie di riflessi vincolati in catena, così che il primo ecciti a suo tempo la produzione di tutti i successivi e la successione, così come le modalità degli atti, siano vincolate alle disposizioni neuromiologiche contenute nel torace ed attinenti al moto degli arti. Gli archi riflessi, com'è reso verosimile da osservazioni di altra indole che qui per brevità non riporto, non limitano il loro decorso alla regione nervosa toracica, ma passano per il ganglio sottoesofageo, così che una rottura in questo delle connessioni nervose, della continuità di detti archi, provoca l'impossibilità del mantenimento della locomozione coordinata, legata alla integrità di quegli archi riflessi.

Esistono più fatti di ordine fisiologico che sembrano favorire quest'ipotesi. Ulteriori ricerche sulla fine istologia della catena ventrale toracica diranno se realmente esistano in essa disposizioni anatomiche quali sono richieste dalla teoria.

I movimenti di maneggio.

Portiamo ora la nostra attenzione sui gangli sopraesofagei. Abbiamo visto come la loro estirpazione *in toto* od il loro isolamento dal resto della catena non alteri la meccanica della deambulazione dell'insetto. Se la lesione venga invece inferta in una metà laterale del cervello, l'insetto leso si pone a compiere quel curioso moto in circolo, che è noto sotto il nome di giro di maneggio.

Moti di maneggio sono noti anche per gli animali superiori, ma, attenendoci al nostro concetto di non voler istituire analogie tra il sistema nervoso degli insetti e quello dei vertebrati, non ce ne preoccuperemo e studieremo il maneggio degli insetti come problema a sè.

Moti di maneggio sono stati dagli autori provocati in variissimi gruppi di animali inferiori con i più diversi procedimenti, oscuramento di una cornea con lacca opaca, recisione di una antenna, disposizione di schermi assorbenti o riflettenti la luce da un lato dell'organismo, procedimenti che sarebbe qui troppo lungo enumerare e che si possono tutti ricondurre ad un comune principio: alterazione della simmetria funzionale dell'organismo.

Propenderei però a riservare il nome di maneggio negli insetti a quei moti in circolo che, provocati per unilaterale lesione dei gangli sopraesofagei, hanno carattere di durevolezza. Un coleottero similmente leso, se l'operazione sia felicemente riuscita, dura lungo tempo a locomoversi senza soste lungo una linea chiusa, subcircolare, percorrendola sempre nel medesimo senso. In realtà sono ben rari i casi che offrono questi tipici requisiti e ben spesso i movimenti di maneggio, in funzione sia della regione lesa, sia delle condizioni fisiologiche generali dell'organismo, offrono numerose varianti, il cuideterminismo è ancora parecchio oscuro.

Quali possono essere le ragioni fisiologiche di un siffatto movimento?

Gli autori che si sono occupati del problema, hanno dato del fenomeno diverse interpretazioni; senza farne la storia, ricorderò il Dubois che opinava una paresi degli arti opposta al lato della lesione, così che l'attività normale dei rimanenti arti (dal lato leso) era sufficiente a crear tal disquilibrio nell'intensità delle prestazioni degli arti dai due lati, da far continuamente deviare l'organismo dalla banda sana. Effettivamente, nel maneggio tipico, il senso della rotazione è sinistrorso se la ferita sia a destra, e viceversa.

Il Dubois aveva tratte queste conclusioni dallo studio di un ristretto gruppo di insetti: gli elateridi luminosi, e benchè l'interpretazione sua non renda sufficientemente conto della complessità dei fenomeni osservabili in altri gruppi di coleotteri, sia un poco semplicistica insomma, in essa è pur implicito l'esatto concetto che l'influenza di una lesione nervosa non sia localizzata ad una metà dell'organismo, ma lo interessi nel suo assieme.

Mentre il Bethe, che ha ripreso più tardi l'argomento ed al quale si deve un classico studio sulle funzioni del sistema nervoso negli artropodi, ritornava, nell'interpretare i movimenti di maneggio ad un concetto del Yung cui ho già accennato ed ammetteva che il moto di maneggio fosse dovuto alla soppressione, in seguito alla lesione, di una influenza inibitrice esercitata dal cervello sulle attività neuromuscolari di una metà dell'organismo, soppressione che, per essere rigorosamente laterale, fa sì che gli arti dell'insetto dal lato leso si muovano con maggiore energia, creando così quello squilibrio dinamico che è necessario alla produzione del moto in circolo. Anche a prescindere da quella supposizione fondamentale, che le due metà simmetriche del sistema nervoso siano, da questo punto di vista, funzionalmente indipendenti, l'ipotesi del Bethe forse non va esente da contraddizioni per la cui discussione non v'è qui spazio.

E comunque essa non tiene conto di una serie di alterazioni nell'uso dei singoli arti, che, ad una attenta osservazione, si rivelano accompagnare il moto di maneggio costantemente e che ad una opportuna sperimentazione — compiuta da chi scrive su coleotteri — sembrano anzi determinarlo, se non completamente, almeno in gran parte.

L'esame della meccanica locomotoria dell'insetto dimostra come a perturbamenti generali del tono muscolare si accompagni un diverso impiego della muscolatura degli arti dai due lati dell'insetto, diversità che si può riassumere accennando ad un predominio, nell'antimero illeso, dell'attività dei gruppi muscolari flessori. Predominio che non si limita alla muscolatura degli arti, ma interessa tutta la muscolatura del corpo; l'animale mostra una distinta flessione dell'asse sagittale del corpo, così che la concavità ne sia rivolta dal lato sano.

EDGARDO BALDI.

(*Continua*).

(1) CORNETZ: *Le danger des expériences négatives en biologie.* « Revue des idées », Avril 1911.

LAMPADE ELETTRICHE A VAPORI METALLICI

Le lampade elettriche a vapori metallici, generalmente note sotto la forma di lampade al mercurio si fondano sulla proprietà della corrente elettrica di dare, in gas o vapori rarefatti, scariche notevolmente più lunghe che non in quelli a pressione ordinaria. Non è il caso di riassumere qui i risultati delle numerossissime ricerche e dei lunghi studi sulle scariche nei gas rarefatti che, dal Faraday al nostro Righi, si sono susseguiti per oltre un cinquantennio: tuttavia, per l'intelligenza di certe parti della nostra trattazione, converrà accennare ad alcune fra le questioni principali.

Disposizione delle zone luminose nei tubi di scarica. — Se in un tubo di vetro, munito di elettrodi alle estremità, si vada rarefacendo l'aria od il gas contenuto con una pompa a mercurio, la distanza esplosiva, cioè il massimo spessore dello strato gassoso attraverso cui può avvenire la scarica, aumenta, ossia per ottenere scariche di una data lunghezza occorrono potenziali sempre minori, come si può mostrare con esperimenti svariatissimi, ed i fenomeni luminosi della scarica, a mano a mano che la pressione scende a pochi millimetri di mercurio, si vanno presentando con grandezza crescente.

Sul catodo appare un bagliore vivissimo, detto primo bagliore negativo, cui succede uno stretto spazio oscuro (di Crookes o di Hittorf), un secondo bagliore negativo ed un secondo spazio oscuro (di Faraday), molto più visibile dell'altro, e quindi scoperto molto tempo avanti. Tutti questi fenomeni avvengono in prossimità del catodo. Fra lo spazio oscuro di Faraday ed un altro esilissimo spazio oscuro che circonda l'anodo, il tubo è riempito da una grandissima colonna di luce, impropriamente detta positiva, che talvolta appare stratificata, che è sensibilissima ai campi magnetici tanto da poter essere paragonata ad un conduttore flessibile e che nelle lampade che tratteremo costituisce la sorgente massima della luce.

Spingendo più oltre la rarefazione, la resistenza ricomincia ad aumentare; occorrono potenziali sempre maggiori ed elettrodi di alluminio, il solo metallo che coi grandissimi potenziali talvolta necessarî non venga polverizzato e proiettato lungo il tubo; la luce si ritrae verso l'anodo e lo spazio oscuro di Faraday invade tutto il tubo originando i noti raggi catodici i quali godono di specialissime proprietà: fra le altre quella di essere invisibili. Perciò non hanno attinenza col nostro soggetto: ci importi soltanto l'aver stabilito che esiste una determinata pressione (verso i 5 mm. di kg.), per la quale il rendimento in luce è massimo.

Fig. 1. — Disposizione delle zone luminose nelle scariche nei gas o vapori rarefatti.

Disposizione delle cadute di potenziale lungo il tubo. — Le prime ricerche, fatte in proposito dal Warren de la Rue, dallo Schuster e dal Crookes, condussero a risultati incerti e talora addirittura contradditorî, in parte chiariti dal Righi, che potè anche dimostrare l'addensamento di joni all'anodo; sperimentalmente il problema fu risolto dal Wilson e confermato, con apparecchi ancor più delicati, dal Thompson. I risultati si possono schematicamente rappresentare come nella figura 2, dove per ascisse son prese le distanze dell'anodo e per ordinate le cadute di potenziale corrispondenti. Il campo magnetico è intensissimo nella prima aureola negativa, pochissimo nei due strati oscuri, sale un poco nel 2° bagliore catodico per crescere poi rapidissimamente sino alla regione della luce cosidetta positiva dove, nel caso che non esistano stratificazioni, si mantiene sensibilmente costante. In caso contrario si ha una perfetta corrispondenza fra le parti luminose ed i massimi del campo, le oscure ed i minimi. La netta caduta di potenziale che esiste presso l'anodo trova la sua corrispondenza nel piccolo strato oscuro ivi giacente.

La caduta di potenziale totale, entro i limiti ordinarî delle esperienze, è indipendente dalla intensità della corrente, dalla materia degli elettrodi, eccezion fatta per quelli di alluminio e di magnesio, che la causano minore; dipende invece dalla natura del gas, dalla distanza degli elettrodi, dalla temperatura del catodo e dalla presenza di impurità costituite da gas occlusi dagli elettrodi od aderenti alle pareti e che il più delle volte è difficilissimo eliminare completamente.

Considerazioni sufficienti a farci capire quali condizioni lo sperimentatore deve proporsi di raggiungere per ottenere il massimo rendimento.

Disposizione delle temperature nel tubo. — Grandemente studiata è stata pure la ripartizione delle temperature lungo il tubo di scarica; fra le più recenti sono le ricerche del Wood, il quale usava un sensibilissimo bolometro che fissava nelle successive regioni della scarica. La curva delle temperature è quasi uguale a quella dei potenziali: anche in queste lampade la maggior parte di energia va consumata come calore. L'esame delle differenze fra le due curve sembra condurre alla conclusione che la luminosità sia meno legata al consumo di energia.

Spiegazione della scarica nei gas. — Secondo la teoria elettronica del Thompson, che riferiamo soltanto per sommi capi, sotto l'azione del campo elettrico, gli joni di segno opposto, che sono sempre presenti nel gas del tubo, si precipitano sugli elettrodi con velocità crescente sino a che, raggiunta una certa energia cinetica minima divengono capaci di jonizzare lo strato gassoso aderente all'elettrodo, il che avviene prima per gli joni negativi, data la loro maggiore velocità e poi per i positivi. Gli joni attirano poscia tutto il gas del tubo aumentando sempre più di numero: cresce quindi con grande rapidità la intensità della corrente trasportata. Avviene così, dopo questo processo che diremo preparatorio, la vera scarica, i varî fenomeni della quale si spiegano così: la massa dei cationi produce una forte jonizzazione in vicinanza del catodo, con produzione del relativo bagliore, cui succede lo spazio oscuro di Hittorf dovuto alle poche collisioni che avvengono fra gli anioni ed i cationi ancor troppo veloci. Diminuendo la velocità di questi ultimi, i numerosi urti fra anioni e cationi originano la 2ª luce catodica: ma in questi urti i cationi finiscono col perdere tanta energia da non averne a sufficienza per l'jonizzazione successiva causando lo spazio oscuro di Faraday dove, sotto l'azione del campo la velocità degli joni aumenta gradatamente sino ad acquistare tanta energia cinetica da attivare il rimanente tratto del tubo originando la luce positiva.

Lampade a vapori di mercurio. — La prima lampada fu quella del Way, che perdette la vita nelle esperienze, poi venne quella del Rapieff (1879) che la fece anzi brevettare, ma solo nel 1902 il problema fu studiato, con larghezza di mezzi ed ordine scientifico dall'americano Cooper-Hewitt. Dopo di lui gli sperimentatori furono innumerevoli.

La lampada Cooper-Hewitt è costituita da un tubo di vetro lungo circa un metro e del diametro di 2 o 3 cm., rigonfiato grandemente all'anodo onde permettere la condensazione degli joni di mercurio, riempiuto di azoto o d'altro gas inerte a pressione minima (circa 5 mm.) e chiuso con grandissima cura. L'anodo è costituito da un disco di ferro, o di nichelio, o di grafite; per catodo basta l'eccesso di mercurio, raccolto in fondo alla lampada che si tiene, nel funzionamento, verticale. I reofori che attraversano il vetro devono comunque essere di platino, l'unico metallo che abbia un coefficiente di dilatazione piccolo quanto quello del vetro e

ciò per ovvie ragioni di funzionamento. Si sono però studiati ed impiegati sistemi di chiusura che evitano la saldatura platino-vetro, con grande vantaggio della solidità e dell'economia. Per accendere la lampada bisogna con un artificio qualsiasi far scoccare una scintilla che vada a stabilire l'arco attraverso i vapori che riempiono istantaneamente il tubo. La luce emessa è di color verde-violaceo assai povera di raggi rossi e calorifici e ricchissima invece di ultravioletti, i quali hanno un'azione nociva sull'epidermide e specialmente sugli organi visivi, dove rendendo fluorescente il cristallino provocano forti oftalmie e talora veri accecamenti.

Il rendimento di luce, oltre che dalle condizioni generali già dette, dipende dalla temperatura, cioè dall'ampiezza della bolla anodica; nelle condizioni normali è grandissimo: 0,4 watt di consumo per candela all'ora, ben poco di fronte ai 0,9 delle lampade ad arco ed ai 3,5 di quelle a filamento. Le ragioni principali di ciò sono da attribuirsi alla piccola resistenza del tubo illuminante, paragonata a quello di un filo metallico di uguale potere emissivo, ma sopratutto alla elevata temperatura raggiunta dalla lampada nel suo funzionamento. Questo concetto abbisogna di qualche spiegazione. Col grado attuale delle nostre conoscenze possiamo concepire gli apparecchi di illuminazione elettrica soltanto come trasformatori di tale energia in energia luminosa attraverso quella termica che ci sembra un termine intermedio necessario. Lampade ideali sarebbero quelle che compiessero completamente e senza perdite secondarie questa degradazione. Nelle sorgenti triche ad incandescenza la fusibilità del filamento oppone un ostacolo insormontabile a questo tentativo: non così avverrà in quelle Nernst ed in quelle ad arco, sebbene gli studi e gli esperimenti in corso non abbiano ancora vinto le gravi difficoltà che vi oppongono.

Per questa forte economia di energia la lampada Cooper-Hewitt destò subito interesse grandissimo e si tentò di correggere la colorazione della luce per introdurla nell'uso corrente. Erano tali i vantaggi che poteva raggiungere sulle lampade a filamento, di grande consumo, di breve durata, di scarso rendimento e soggette a fondersi facilmente; nelle Nernst, costose, di costruzione complicata, di facile deperimento, di lenta accensione e richiedenti una resistenza addizionale per regolare la corrente alle alte temperature raggiunte dai cilindretti illuminanti e sulle lampade ad arco di costruzione non troppo semplice, richiedenti manutenzione continua e l'impiego del globo pellucido che disperde in calore il 30 % della luce, che i tentativi degli sperimentatori si successero rapidamente. Eppure malgrado la loro pazienza e l'entusiasmo dei trattatisti, il cammino fatto in seguito è stato ben piccolo e nella maggior parte delle questioni, dopo aver esaurite tutte le possibilità d'innovazione, si è ritornati nuovamente all'antico, lasciando questa lampada a due funzioni puramente accessorie: a raddrizzare correnti alternate ed a produrre raggi chimici.

Impiego delle lampade Cooper-Hewitt per raddrizzare correnti alternate. — Mentre le lampade a vapori metallici fun-

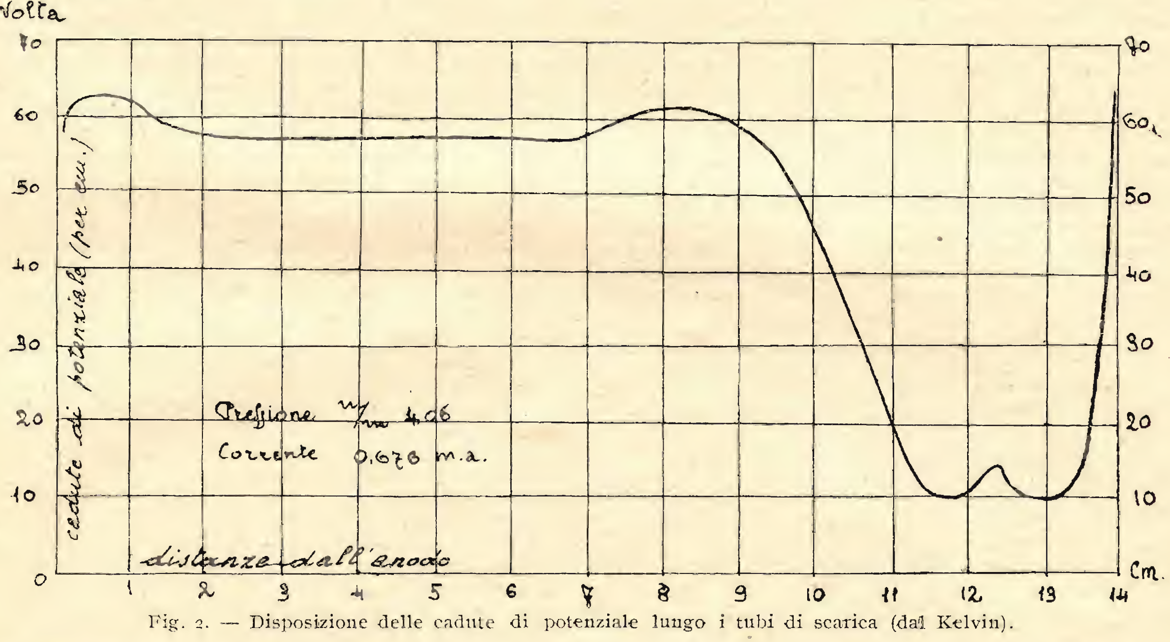


Fig. 2. — Disposizione delle cadute di potenziale lungo i tubi di scarica (dal Kelvin).

di luce attualmente in uso invece, prescindendo dalle difficoltà di costruzione e di funzionamento, l'inconveniente maggiore sta nel fatto che il calore, nel prestarsi da intermediario fra elettricità e luce, s'appropria la massima parte dell'energia. Secondo il Weber le fiamme ad olio rendono in luce solo 0,03 dell'energia consumata; le fiamme a gas 0,04 e poco più il platino al calor bianco; 0,05 le lampade elettriche ad incandescenza; 0,17 le Nernst e 0,38 quelle ad arco. Risultati che concordano pienamente con le note leggi del Wien sull'irraggiamento, per le quali son proprio le radiazioni di maggior lunghezza d'onda quelle con cui viene irradiata la massima quantità di energia. Ma le stesse leggi, affermando che a parità di temperatura il potere emissivo specifico dei corpi presenta un massimo per una data lunghezza d'onda e tende invece verso zero al di sopra ed al di sotto di questa lunghezza», che «la lunghezza d'onda delle radiazioni di massima intensità è inversamente proporzionale alla temperatura assoluta», che «il potere emissivo specifico corrispondente alla radiazione di massima intensità è proporzionata alla 5ª potenza della temperatura assoluta», ci dicono che elevando la temperatura, oltre che ad aumentare il potere emissivo specifico della radiazione principale, si perviene a spostare quest'ultima dall'infrarosso all'ultravioletto, ossia a sottrarre alle radiazioni calorifiche una quantità sempre maggiore di energie. Del resto, gli stessi esperimenti del Weber mostrano che al di sopra di 1250° bastano piccoli aumenti di temperatura per accrescere notevolmente la quantità di raggi luminosi. Nelle lampade elet- zionano bene anche con le correnti trifasi o polifasi (anodo tri o polipartito collegato con le punte della stella e catodo col centro) con le monofasi alla prima inversione si spengono. Ma se con un artificio, cioè con le scariche dovute all'extracorrente di certe spirali induttive, si riesce a mantenere attivo il catodo nel periodo in cui la corrente è invertita, la lampada starà sempre accesa e darà una corrente raddrizzata e pulsante. Secondo il Weintraub, il rendimento, che dipende dalla tensione, oltrepassa l'80 % e le perdite sono poco superiori a quella calcolata col prodotto: corrente per caduta di potenziale necessaria a mantenere l'arco.

Impiego delle lampade Cooper-Hewitt per produrre raggi ultravioletti. — Si usano ordinariamente nella fotografia, nella cinematografia, nella riproduzione di disegni e, da qualche anno soltanto, nella sterilizzazione di acque potabili, come propose il dott. Mace, sin dal 1906. Siccome il vetro ordinario assorbe una gran parte di raggi ultravioletti, i tubi devono essere di quarzo, come li fabbricò nel 1904 l'Heraens, o di certi vetri speciali, come quello composto dallo Schott per le lampade tedesche dette appunto «Uviol», i quali hanno il vantaggio di una forte economia.

Tentativi di perfezionamento della lampada Cooper-Hewitt. — Non sarà inutile passare in rassegna le esperienze e gli errori di questi ultimi quattro lustri di lavoro. Per comodità di analisi riuniremo gli studî non in ordine cronologico, ma secondo i miglioramenti che si prefiggevano: nella colorazione della luce, nella sostanza costituente il tubo, nell'artificio d'accensione.

Miglioramento della colorazione della luce con la sostituzione del mercurio con altre sostanze (in tutto od in parte). — Nella scelta della colorazione della luce osserveremo anzitutto come sia da tenere conto della varia sensibilità dell'occhio ai raggi luminosi. Dagli accurati studî del Langley risulta che prendendo per unità l'effetto fisiologico destato dai raggi rosso cupi, quello dei rossi è 1200 volte maggiore, dei ranciati 14 000, dei gialli 22 000, dei verdi 120 000, dei bleu 62 000, dei violetti 1500. È dunque evidente che una lampada sarà tanto più pregevole quanto più ricca di raggi verdi, giacchè a parità di illuminazione una che emettesse solo raggi verdi consumerebbe 1/100 d'energia di un'altra a raggi rossi e 1/60 a raggi violetti.

Dapprima, date le ottime proprietà fisiche del mercurio, si tentò solo di correggerlo con l'aggiunta di altri metalli o metalloidi. Dei metalli s'usarono per primi il sodio ed il litio, noti da tempo per le righe rosse e gialle dei loro spettri rispettivi, ma, com'era prevedibile si combinarono col quarzo formando silicati alcalini fusibilissimi. S'aggiunsero poscia bismuto, zinco e cadmio, che pel loro elevato punto di ebollizione (rispetto al mercurio) non comparvero affatto nello spettro. Pare che gli joni di specie differenti partecipino difficilmente al passaggio di elettricità; nelle amalgame sopratutto la predominanza del mercurio, pel suo basso punto di ebollizione e per la mobilità dei suoi joni è grandissima, e si deve allora elevare fortemente la tensione degli elettrodi, e di conseguenza il consumo e la fragilità, senz'avere un aumento corrispondente di luce, come Aron ed Hewitt sperimentarono a loro spese. Dei metalloidi Hewitt tentò l'aggiunta di azoto, neo, elio ed idrogeno, aventi uno spettro favorevole, ma si produsse una specie di distribuzione degli joni lungo il tubo: all'anodo quelli del gas ed al catodo quelli del mercurio, oltre all'aumento della tensione necessaria, tanto che questi studî vennero abbandonati.

Già, il numero dei metalli da sperimentare è molto minore di quel che parrebbe a prima vista. Difetti se dei 47 metalli conosciuti togliamo *a priori* gli alcalini, che con qualunque vetro immaginabile, nelle attuali condizioni della scienza daranno sempre combinazioni molto fusibili e quelli che fondono sopra i 1000° che pur con un notevole progresso della tecnica non sapremmo come impiegare, ci riduciamo ad esaminare i 17 della tavola seguente:

Metallo	Punto di fusione	Punto di ebollizione	Righe dello spettro					
			rosse	aranc.	gialle	verdi	bleu	viola
Arsenico. .	500 nel vuoto	non bolle	—	—	—	1	—	—
Antimonio .	140	1500	—	—	—	1	—	—
Bismuto . .	265	1600	—	1	—	1	1	—
Calcio . .	760	non bolle	2	1	—	1	1	—
Stronzio . .	870	non bolle	6	1	—	—	1	—
Berio . . .	950	non bolle	—	—	—	4	—	—
Magnesio .	750	1100	—	—	—	3	—	—
Alluminio .	700	non bolle	—	—	—	4	—	—
Zinco. . .	1119	730	—	1	—	—	3	—
Cadmio . .	322	770	—	1	—	1	1	—
Mercurio. .	—39	358	—	—	—	1	—	1
Stagno . .	232	1500	—	—	—	1	1	—
Piombo . .	328	1200	—	—	—	—	—	1
Gallio. . .	30	?	—	—	—	—	—	1
Tallio. . .	290	1700	—	—	—	1	—	—
Indio . . .	176	?	—	—	—	—	1	1
Gennanio .	300	?	—	—	—	1	—	1

Ma esaminando le loro proprietà fisiche dobbiamo togliere via via gli alcalino terzosi, il magnesio, l'alluminio e l'arsenico che non bollono, lo stagno, il piombo, il gennanio, il bismuto, il tallio, l'antimonio che sebbene fondono a basse temperature bollono ad altissime, ossia hanno una capacità di ionizzazione assai piccola; il gellio e l'indio che non hanno, come luce, nessun vantaggio sul mercurio e ci riduciamo ai tre metalli studiati da tempo: zinco, cadmio e mercurio. Essi potranno impiegarsi così: Hg puro, Cd puro, Zn puro (amalgama di zinco, amalgama di cadmio, lega Zn-Cd. Del mercurio e delle amalgame s'è già detto. Lo zinco ha un buono spettro, e nel vuoto non presenterebbe certo l'inconveniente di essere « antiarco » dovuto alla sua facile ossidabilità; purtroppo invece possiede una tensione elettrochimica abbastanza elevata ed intacca alquanto il quarzo, specialmente in presenza di umidità ed anche molti vetri da lampade con formazione di uno strato di calamina (silicato di zinco) che diminuisce trasparenza e resistenza. Inoltre occlude fortemente, meno però del cadmio, il quale come spettro è il metallo più idoneo e poi se ben puro non si combina col quarzo e col vetro da lampade. Parecchi sperimentatori hanno già usato il cadmio, purificato ed esente di gas occluso e di umidità con esperimenti che non descriveremo, usando tubi di certi vetri speciali; ultimamente anzi l'americano Sand comunicò di possedere una lampada che dal settembre 1906 ha funzionato per più di 600 ore con ottimo risultato. Il non averla ancora « lanciata » lascia però adito a molti sospetti. Nelle lampade allo zinco ed al cadmio la solidità del metallo a temperatura ordinaria è causa frequente di rotture, non tanto nel raffreddamento, perchè tali metalli hanno un coefficiente di dilatazione enormemente maggiore di quello del vetro, differenza accentuata dalla costrizione relativa al cambiamento di stato, quanto nell'accensione dove il metallo, che solidificandosi era scivolato impercettibilmente al basso del tubo, sempre un po' svasato, agisce da cuneo e lo spacca. Il Sand, oltre che con la ovvia avvertenza di costruirle a fondo piatto e molto allargato dice d'aver evitato questo inconveniente, « impedendo l'adesione fra metallo e tubo con l'aggiunta di zirconio », senza però spiegarsi maggiormente.

La lega zinco-cadmio avrebbe sui due metalli puri il vantaggio di fondere a temperatura più bassa diminuendo così la fragilità delle lampade, ma esige un aumento di tensione, perchè i vapori di tutte le leghe conducono l'elettricità meno di quelli dei componenti, a differenza di quello che Calvert e Johnson scoprirono in alcune leghe solide. Per questo si tratterebbe soltanto di stabilire se, valutato in denaro minor fragilità e maggior consumo si equivalgono. Lo zinco ed il cadmio si sciolgono completamente l'uno nell'altro senza formar composti; del resto, quand'anche questi esistessero, la temperatura della lampada penserebbe a scomporli nei costituenti i cui spettri comparirebbero con intensità pari alle loro proiezioni (Lockyer). Zinco e cadmio bollono assai vicino: a 730 e 778 rispettivamente: nel vuoto i punti di ebollizione s'abbassano variamente, accostandosi ancor più: non s'avrebbero quindi quegli inconvenienti di stratificazione lamentati da Hewitt per le amalgame. E siccome i loro spettri sono simili si dovrebbe nello studio della lega tener conto principalmente della resistenza elettrica e della fusibilità: a parità di quella sarebbe da preferirsi la lega entettica (82,4 % di zinco) che fonde a 264°. Resterebbero gli inconvenienti dovuti alle proprietà chimiche dei due metalli, da rimediare con la scelta di un vetro opportuno.

Miglioramento della colorazione della luce per filtrazione attraverso un vetro colorato. — Fu tentata, con pessimo risultato. Pel mercurio non va assolutamente, perchè, data la colorazione del suo spettro uno schermo anche lievemente colorato in rosso assorbirebbe, disperdendoli come calore, la maggior parte dei suoi raggi. Del cadmio e lo zinco non è esclusa l'utilità di tale schermo, onde arricchire il loro spettro di qualche raggio rosso.

Miglioramento della colorazione della luce per trasformazione attraverso uno schermo fluorescente. — Le sostanze fluorescenti, come scoperse lo Stokes, possono trasformare tutte le radiazioni in altre di maggior lunghezza di onda. Gli esperimenti di convertire in luce la massa delle radiazioni ultraviolette, delle lampade al mercurio specialmente, son però falliti completamente. Anche gli schermi migliori, quelli di Rodamina, oltre ad assorbire, disperdendolo in calore, un quarto delle radiazioni, in breve perdettero la loro capacità di trasformazione.

Miglioramento della colorazione della luce per accoppiamento con altre lampade. — Tentativo non riuscito perchè occorrono troppe lampade ad incandescenza per ognuna delle Hewitt e sopratutto perchè i raggi ultravioletti esercitano indisturbati la loro azione sugli organi visivi. Maggiori speranze specialmente per l'illuminazione pubblica, poteva destare il tentativo di aumentarne la potenza con un accodo speciale costituito principalmente di vari ossidi (magnesio, torio, osmio, ecc.) simile per composizione ai cilindretti della Merusl, ma la fortissima capacità occlusiva di questi ossidi oppose un ostacolo insormontabile al loro impiego.

Miglioramento della sostanza costituente il tubo. — Il problema è assai più importante di quel che potrebbe parere a prima vista, anzi per ora è il problema maggiore. S'è già visto come la sostanza del tubo condizioni la scelta del metallo e come sia prudente non sperare di trovare sostanze che permettano l'uso dei metalli alcalini e di quelli che bollono a temperature troppo alte. Purtroppo non sono molte le sostanze ad un tempo refrattarie, trasparenti, non conduttrici dell'elettricità e resistenti agli agenti chimici ordinari.

Il quarzo (di O_2) rimane sempre la migliore: a cagione del suo piccolo coefficiente di dilatazione resiste bene agli sbalzi di temperatura, sopporta benissimo l'azione ad alte tempera-

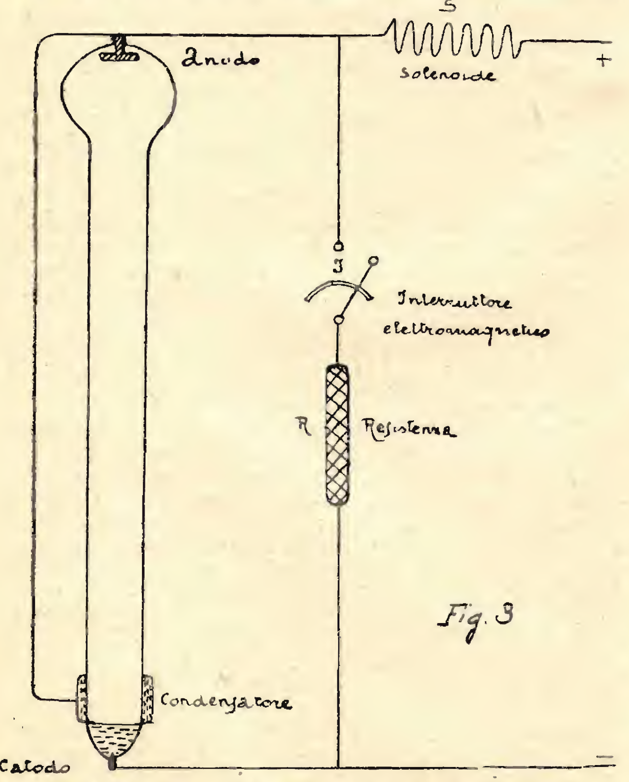
ture dei metalli pesanti, meno bene quelle dei terrosi, specialmente se in presenza di umidità, meno ancora quelle degli alcalino-terrosi e degli alcalini coi quali si combina per dare silicati molto fusibili. È abbastanza refrattario: solo a 1600° comincia a rammollire; nelle nostre lampade permetterà quindi di mantenere una temperatura abbastanza vantaggiosa per la produzione di raggi luminosi (v. fig. 4). I tubi di quarzo, che per le lampade al mercurio sono i più adatti, costano ancora troppo, benchè la tecnica della loro fabbricazione abbia fatto, in questi ultimi anni, progressi insperati.

L'anidride borica (Bo_2O_3) non ha nessun vantaggio sul quarzo ed invece moltissimi inconvenienti. Silicati di CaS_2B_2 Mg [Zn Cd]. Sono più fusibili del quarzo e resistono meglio di esso all'azione di quei metalli che possiedono minor tensione elettrochimica. Non è il caso di ripetere qui l'accenno ai vetri speciali Uviol, solo ci importa notare che certi vetri composti principalmente di silicati di Ca Mg Zn hanno fatto, in complesso, buona prova, specialmente con lo zinco e col cadmio; del resto, vetri di questo tipo, che rientrano nel gruppo dei vetri di Baccanel, pur avendo un forte coefficiente di dilatazione resistono bene all'azione del calore e sono da parecchi decenni usati pei tubi delle lampade a gas. Maggior fortuna avranno ancora quei vetri di borosilicati, silicozirconiati, silicromati non del tutto studiati nelle loro proprietà fisiche e che recentemente si sono incominciati a sperimentare per le nostre lampade.

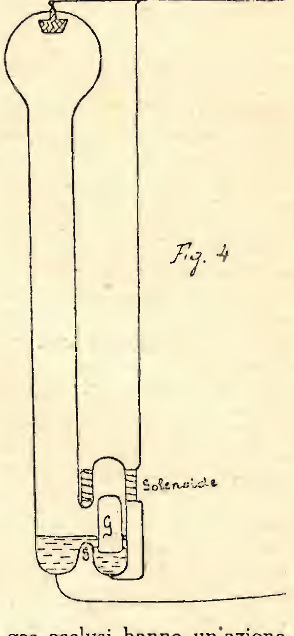
Miglioramento del servizio di accensione. — Del gruppo dei problemi tecnici sulla costruzione e sul funzionamento delle lampade a vapori metallici, tratteremo soltanto di quello che riguarda la ricerca di un sistema d'accensione, caratteristico di questi apparecchi.

Notiamo che per accendere la lampada non è necessario che il metallo costituente il catodo sia portato all'ebollizione, ma che è sufficiente una scintilla su di esso che liberi una certa parte di ioni, rendendo possibile, per quel che s'è detto in principio, il passaggio della corrente attraverso il tubo. Scartata dunque l'idea di scaldare all'ebollizione il metallo impiegato col passaggio di elettricità per mezzo di un circuito secondario da interrompere a tempo opportuno, si può pensare di ottenere l'accensione in uno dei seguenti modi.

1) avvicinando meccanicamente i due poli fino a toccarsi, separandoli dopo la prima scintilla. Praticamente questo sembra possibile soltanto nelle lampade a metalli liquidi e temperatura ordinaria, cioè a mercurio, che si innescano facendoli scorrere dal catodo all'anodo con movimento a mano (Cooper Hewitt) od elettromagnetico (lampada tedesca al quarzo);



2) facendo avvenire la scarica mediante un congruo aumento del potenziale iniziale. Hawitt ricorse all'extracorrente di apertura d'una spirale induttiva inserita nel circuito principale. La sua disposizione è illustrata dalla fig. 3. In derivazione è posta una resistenza R; chiuso l'interruttore I la corrente passa per la spirale S, mentre la lampada, spenta, non riceve corrente. Aprendo I la forza elettromotrice di autoinduzione di S basta a dare una scarica nel tubo ed a stabilire l'arco. Una fascitura esterna di stagnola presso il catodo, collegata all'anodo rende più intensa l'extracorrente ed impedisce, come piccolo condensatore che la corrente salti per I. Ognuno vede la delicatezza e l'impraticità di questo sistema, impossibile ad applicarsi nell'illuminazione pubblica che è la condizione normale di impiego delle nostre lampade;



3) facendo avvenire, a potenziale normale, la prima scarica fra due elettrodi ausiliari, da staccare automaticamente con una disposizione speciale.

Il Weinhaub sospese all'anodo un filo di carbone terminante a piccola distanza dal catodo. Esso rappresenta un prolungamento dell'anodo e permette la produzione della prima scintilla; stabilitosi poi l'arco completo pochissima corrente segue il filo, per la sua grandissima resistenza rispetto ai vapori. Questo metodo non si può usare con parecchi metalli capaci di formare carburi; anche i gas occlusi hanno un'azione deleteria sul filamento. Per le lampade al mercurio questo sistema viene però usato assai, sotto diverse forme, come quella ideata dallo Steinmetz in cui il filo di carbone pesca in una goccia di mercurio posta in una cavità superiore di un nucleo di ferro dolce, galleggiante sul mercurio del catodo, che è avvolto da un solenoide. Al passaggio della corrente il solenoide abbassa il galleggiante staccando il filo di carbone dalla goccia di mercurio, e provocando la prima scintilla. Lo Stenmetz usò pure la disposizione disegnata nella fig. 4, che non abbisogna di descrizione. Col passaggio di corrente attraverso il mercurio, fra il catodo e l'anodo ausiliario, il solenoide alza il galleggiante di ferro G, il livello del mercurio si abbassa ed in S avviene la prima scintilla. Un opportuno interruttore elettromagnetico toglie tosto la corrente pel circuito ausiliario. Sistema estremamente delicato, tanto per costruzione che per funzionamento; oltre ad essere costoso ha vita effimera.

Pei metalli solidi a temperatura ordinaria, oltre al sistema Weintraub (in casi determinati) si potrebbe adottare al solito scopo un anodo ausiliario fissato ad una certa distanza, mantenuta costante, da opportuni artifici di costruzione, anche nelle oscillazioni della lampada. L'apertura del circuito secondario, dopo la prima scarica si presenta meno facile che negli altri casi, perchè la corrente difficilmente tenderà a seguire il principale, di maggiore resistenza, che non potrà quindi azionare interruttore alcuno.

L'introduzione di forti resistenze nel secondario può impedire la prima scarica, ove la distanza fra anodo ausiliario e superficie del metallo sia alterata per oscillazioni della lampada; d'altra parte non è possibile diminuire tale distanza perchè in un caso opposto di oscillazione la punta dell'ausiliario può trovarsi a pescare nel metallo all'atto della solidificazione, con conseguente impossibilità di riaccendere la lampada. È stato consigliato, forse a proposito, di ricorrere per l'interruzione del circuito secondario all'azione calorifica della corrente, inserendovi certe asticelle composte, come le spirali Bréguet, di metalli differenti, saldati assieme, che l'effetto calorifico della corrente dilaterebbe variamente, divaricandole ed interrompendo dopo qualche istante le correnti. Il calore irradiato dalla lampada in funzione basterebbe a mantenerle in tale posizione.

Non scenderemo a particolari maggiori. Resti però inteso che tutti questi costosi artifici automatici sono ideati per l'uso delle lampade nell'illuminazione pubblica che, ripetiamo, è la condizione normale del loro impiego, non potendosi in essa usare più condutture, per ragioni di economia. Non così avviene nell'illuminazione domestica, dove il passaggio della corrente fra i vari circuiti può facilmente ed economicamente essere comandata a mano, con interruttori appositi, facilmente pensabili e costruibili.

Dott. GIULIO TOCCO.

IL FERRO IN AGRICOLTURA

Il ferro, nell'economia della pianta, è uno degli elementi più importanti; di quelli dichiarati indispensabili alla vita ed alla produttività dei vegetali (1).

Anche se sono presenti tutti gli altri elementi e manchi del tutto il ferro nel terreno, la pianta mostra particolari segni di deperimento, non appena si sia esaurita la provvista di ferro contenuto nel seme.

È questa una constatazione che tutti possono fare facilmente. Basta far vegetare una pianta in coltura acquosa od in terreno artificiale, assolutamente privo di ferro, perchè si verifichi il fenomeno, chiamiamo così, *di fame di ferro,* distinto con il nome di clorosi.

Girando per piantagioni di viti innestate sopra soggetti americani, non è difficile trovare piante affette da clorosi, che si può considerare la più importante, fra le malattie fisiologiche della vite.

Essa si manifesta in principio sulle foglie più basse ed in seguito investe tutta la pianta. Il sintomo caratteristico è la scomparsa graduale del bel verde, sostituito da un bianco paglierino.

Continuando a persistere la mancanza di ferro nel terreno, si ha l'ingiallimento delle foglie e dei tralci i cui germogli apicali, per un estremo vigore, come per un'ultima disperata difesa contro la morte vicina, seguitano a produrre foglie piccole, gialle e quasi trasparenti. Dopo non molto tempo il deperimento si intensifica talmente che la pianta perde qualsiasi vitalità.

Se la clorosi appare all'inizio della fioritura, i giovani grappoli vanno incontro ad una completa colatura, se appare dopo la fioritura, gli acini rimangono piccoli e facilmente cadono per il seccarsi del peduncolo.

La malattia quindi se non viene prevenuta e curata, può arrecare danni non indifferenti.

* * *

Visti gli effetti che la mancanza del ferro nel terreno, porta alle piante che vi vegetano, interessante è ora vedere quale funzione ha il ferro nei processi di sintesi che incessantemente avvengono nell'organismo vegetale.

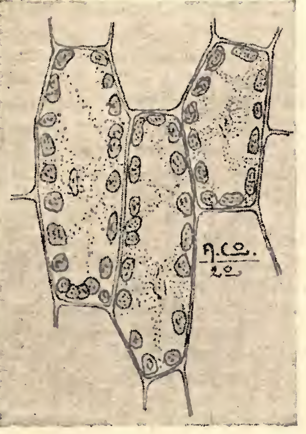


Fig. 1.

L'argomento è stato studiato da moltissimi autori, e mentre si è potuto stabilire una stretta relazione fra ferro e clorofilla (v. fig. 1), di questa relazione non si è potuto ancora bene capire l'intima essenza. Si è visto infatti che la clorofilla cessa di formarsi laddove manca il ferro, di qui il decoloramento nelle foglie di cui abbiamo avanti parlato.

Se la clorofilla non si forma, si comprende bene come la pianta, dopo un determinato tempo, sia costretta a morire. Il tessuto clorofillino, infatti, presiede ad una delle più grandi funzioni dell'organismo vegetale: la funzione di assimilazione, per la quale i tessuti verdi, sotto l'influenza della luce, assorbono dall'atmosfera, l'acido carbonico, emettendo ossigeno con produzione di sostanza organica.

Se la pianta non assimila più, cessa subito la produzione di ciò che rappresenta dell'attività clorofilliana, il primo composto bene stabilito, visibile: l'amido. E basta pensare che dall'amido si passa facilmente al glucosio, dal glucosio alla cellulosa, ai grassi, agli acidi vegetali, alle sostanze proteiche, ecc., ecc., per potere comprendere in quale stato si viene a trovare la pianta se privata della funzione di assimilazione.

Si è ritenuto per molto tempo che il ferro entrasse a far parte della complessa molecola clorofilliana, ed in tale ordine di idee, si paragonava la clorofilla all'ematina dei globuli rossi del sangue, che deve il suo colore vermiglio ad un sale di ferro.

Solo recentemente, allorquando si potè stabilire dall'analisi, la formula precisa della clorofilla,



$$C_{31}H_{29}N_4Mg \left\{ \begin{array}{l} CO_2C_{20}H_{39} \\ CO_2CH_3 \\ CO_2H \end{array} \right.$$

ci si potè avvedere che il ferro non figurava fra i suoi elementi costitutivi.

Allo stato attuale degli studî, si tende sempre più a credere che il protoplasma, cioè il complesso di tutte le parti viventi costitutive del corpo della cellula, contenga ferro, e che la clorosi sia quindi dovuta ad uno stato patologico del plasma.

Si è potuto, infatti, vedere che l'attività di assimilazione di un cloroplasto, dipende da diversi fattori interni ed esterni. Ai primi, dice lo Strasburger, appartiene la presenza del pigmento clorofilliano non solo, ma collocato dentro ad un cloroplasto vivente; infatti il pigmento come tale, estratto dalla pianta non è capace di assimilare, come non è capace il cloroplasto che, per un motivo qualunque, non ha sviluppato il pigmento, (cloroplasti formatisi nell'oscurità, oppure senza la presenza del ferro, leucoplasti delle parti sotterranee o dell'epidermide) o che lo ha perduto (cromoplasto). Quello che interessa maggiormente a noi di constatare, si è che un cloroplasto isolato fuori della cellula non può continuare ad assimilare a lungo, il che, come fa osservare lo stesso A., significa che il protoplasma, in cui normalmente il cloroplasto è incluso, appartiene alle condizioni interne indispensabili per l'assimilazione.

Stando così le cose, si comprende come non sia difficile immaginare una relazione intima fra ferro e clorofilla, la sua presenza nel protoplasma potrebbe necessitare per porre in relazione il cloroplasto con gli altri elementi dell'organismo vegetale, per dare vita a reazioni più o meno complesse, necessarie alla funzione di assimilazione.

Fra i fattori esterni sono da ricordarsi, principalissimi, la luce solare e la presenza di acido carbonico.

* * *

Nel terreno il ferro è molto diffuso sotto forma di carbonato ferroso, (siderite) di idrossido, (limonite) di bisolfuro, (pirite) di sesquiossido (ematiti), ecc., di silicati (olivina, miche, granati tormaline, pirosseni, anfiboli ecc.), e non è raro il caso che i detti minerali assumano vera importanza di roccia.

Studiare la loro presenza nel terreno coltivabile è cosa necessaria, costituendo essi le sorgenti principali dei composti di ferro diffusi nel suolo. E la

(1) Allo stato presente degli studi, si ritiene che 11 siano gli elementi veramente indispensabili alla vita ed alla produttività dei vegetali e cioè: carbonio, idrogeno, ossigeno, azoto, fosforo, potassio, calcio, magnesio, zolfo, ferro, manganese.

conoscenza degli elementi di cui questo è costituito, è di primaria importanza per l'agricoltore; ma perchè detta conoscenza sia completa e riesca quindi veramente proficua, è necessario spingere più oltre le ricerche, ed accertarsi che questi elementi si trovino nel terreno in forma solubile, e di conseguenza. facilmente assimilabile da parte delle piante.

Tale determinazione non è sempre facile, ma alcune volte, dello stato vario in cui si trovano i diversi materiali del suolo, se ne può avere una idea abbastanza chiara, dalle condizioni della stessa vegetazione.

Ad es., la clorosi ci può dire due cose:

1° O che il terreno manca completamente di ferro.

2° O che il ferro vi si trova sotto forma non assimilabile.

Sarebbe un assurdo il credere ad una totale mancanza di ferro nel terreno, infatti, si può dire, che tutti i terreni, in dosi più o meno elevate, ne contengono quantità molto superiori ai bisogni della vegetazione.

La seconda deduzione è la più comune a verificarsi, e del come realmente avvenga, ne potremo avere un'ieda parlando delle cause che, in seno al terreno, determinano il fenomeno della clorosi, od in altre parole, impediscono alle piante di assorbire le quantità di ferro necessarie alla funzione di assimilazione.

Abbiamo già fatto osservare come la clorosi sia facile riscontrarla nelle piantagioni di viti innestate sopra soggetti americani; la ragione di questa maggiore predisposizione al male che hanno le viti americane, in confronto a quelle europee, occorre andarla a ritrovare nella minore resistenza al calcare che le prime hanno rispetto alle seconde.

Come porre in relazione il carbonato di calcio con il ferro? L'argomento, rimasto allo scuro per molto tempo, è stato nel 1914 chiarito dal dottor Masoni della R. Università di Pisa (1).

Il carbonato di calcio sotto l'azione dell'acido carbonico (2), sempre presente nel terreno, e delle secrezioni delle radici, si trasforma in bicarbonato di calcio ($Ca\ (H\ C\ O_2)_3$), composto instabile che, ponendo in libertà gruppi $O\ H$, determina la trasformazione dei sali di ferro solubili, in idrati insolubili e quindi come conseguenza immediata, se non un aumento, si viene ad avere una maggiore difficoltà di assorbimento per parte delle radici, del ferro esistente nel terreno.

L'autore fa però notare come le piante stesse, per l'attività delle dette secrezioni radicali, siano in grado di riparare da se medesime, riportando a forma solubile i composti insolubili di ferro formatisi.

Si comprende facilmente come questo potere di riparazione debba essere in relazione colla natura delle secrezioni stesse, nel senso che l'assorbimento del ferro sarebbe ostacolato specialmente per quelle piante, fra le secrezioni delle quali non fossero, o fossero in relativamente troppo scarsa misura, di quelle sostanze acide che, mentre da un lato cooperano all'insolubilizzazione dei composti di ferro, dall'altro maggiormente sono capaci di determinare la solubilizzazione.



Fig. 2.

* * *

Le piante assorbono dal terreno il ferro, particolarmente allo stato di ossido, o di cloruro, nitrato, solfato e fosfato. Per facilitare quest'assorbimento e prevenire così la clorosi, si è pensato introdurre il solfato di ferro nelle formule di concimazione, trattandosi, in speciale modo, di fiori, ortaggi, frutti, ecc. (Formula Xambeau, Jeannel, Chanterelle, ecc.).

La pratica non è da considerarsi superflua, come alcuni credono, e trattandosi specialmente di piante soggette alla clorosi, come si è visto essere le viti americane.

Alcune esperienze da me eseguite quest'anno a Porto S. Elpidio ed altre, alcuni anni addietro, dal dott. Mayners a Pasiano di Pordenone, mi hanno convinto se non della necessità, della utilità della concimazione ferrica.

L'intendimento maggiore che mi aveva mosso ad iniziare i detti esperimenti, era di avere una idea del comportamento che nel terreno possono avere in rapporto alla vegetazione le ceneri di pirite. Queste, d'aspetto terroso, di color ruggine, costituiscono materiale di rifiuto delle fabbriche di acido solforico.

---

(1) *La reazione alcalina provocata dagli acidi nelle terre in rapporto alla nutrizione delle piante*, Giulio Masoni, R. Università di Pisa, Istituto di chimica agraria, Studi e ricerche, fascicolo 22 (1909-1914) pag. 479.

(2) Le fonti principali di acido carbonico nel terreno sono: 1° La decomposizione delle sostanze organiche di ogni natura, vegetali o animali, che in seno ad esso si vanno accumulando. 2° La respirazione delle piante, per cui le radici emettono continuamente anidride carbonica.

Alcuni riconoscendo queste due fonti notevoli di acido carbonico nel terreno, non ammettono la secrezione di acidi liberi nelle radici. Altri ammettono al massimo la secrezione di sali acidi, altri ancora, pur credendo ad una possibile emissione di acidi liberi, mettono in rilievo l'influenza notevole dell'anidride carbonica prodotta dall'attività biologica delle radici stesse.

Quello che, peraltro, sembra certo, conclude il Masoni, si è che oltre emettere acido carbonico, le radici delle piante secernono altre sostanze acide: e ciò si deduce, se non altro, dal fatto che dal contatto di radici giovani, ben nette ed intere, con carta azzurra di tornasole, si ha, ordinariamente, colorazione rossa persistente, mentre questo scomparirebbe dopo un po' di tempo, se fosse dovuto solo all'acido carbonico.

Fra gli acidi liberi sembra predomini l'acido citrico, ma si ammette anche la secrezione di altri acidi organici (acetico, formico, malico, tartarico, ecc). Di questi quelli che faciliterebbero maggiormente la risolubilizzazione dei composti di ferro, sono l'acido citrico, malico, tartarico con i loro sali acidi.

I miei esperimenti erano così disposti:

N° 4 Vasi.
- 1° Vaso. — Terra argillosa.
- 2° Vaso. — 1/2 terra argillosa e 1/2 di *cenere di pirite*.
- 3° Vaso. — Terra argillosa concimata con perfosfato, colaticcio, cenere di legna.
- 4° Vaso. — Terra argillosa concimata con perfosfato, colaticcio, cenere di legna e 20% di *cenere di pirite*.

In tutti i vasi i fagiuoli seminati, sono nati, si può dire, contemporaneamente, prendendo però 3 aspetti differenti. Le piante provenienti dai primi 2 vasi si sono mostrate piuttosto tardive, dando luogo a grande sviluppo in altezza del fusto, senza differenziarsi notevolmente le une dalle altre.

Quelle provenienti dal terzo e dal quarto vaso, hanno assunto invece uno sviluppo precoce, con fusti grossi e pieni di foglie bene colorate, ma la intensità di colorazione variava spiccatamente le une dalle altre; quelle delle piante provenienti dal quarto vaso, erano d'intonazione assai più intensa.

Questo diverso comportamento, questa maggiore attività clorofilliana, sono, senza dubbio, da attribuirsi alle quantità di ferro aggiunte sotto forma di cenere di pirite (1). Questa, uscendo dai forni Herrensdorf, dovrebbe essere costituita nella sua totalità, da ossido di ferro, ma in pratica, per la presenza di piccole quantità di zolfo, si ha presenza nella massa piritosa, di solfato di ferro.

Una maggiore attività clorofilliana, per quello che più avanti abbiamo detto, porta ad una più attiva funzione di assimilazione e quindi ad un maggiore sviluppo e conseguente produzione della pianta.

La concimazione ferrica oltre che facilitare alla pianta l'assorbimento del ferro, per la proprietà che hanno i sali di ferro di combinarsi con proporzioni, relativamente alte di ossigeno, potrebbe servire ad aumentare le quantità di detto elemento esistenti nel terreno, con grande vantaggio delle coltivazioni.

« Di tutte le concimazioni chimiche nel terreno, dice il prof. Giglioli, la concimazione con ossigeno è la più importante: perchè essa è cagione non solo di maggiore vigoria e resistenza ai parassiti nelle radici, ma è cagione dello scendere profondo delle radici stesse nel suolo: della conquista, dunque, di nuovo terreno, e dell'utilizzamento di una grande copia di acqua che altrimenti resterebbe quasi inerte nel suolo ».

I composti di ferro farebbero l'ufficio di immagazzinatori di ossigeno, pronti a ricederlo, almeno in parte, alle sostanze organiche in decomposizione, ai microorganismi e probabilmente anche alle radici delle piante superiori.

Questa funzione veramente provvidenziale dei composti di ferro, comune con altri elementi, se non è accoppiata a lavori profondi, frequenti ecc., si trasforma in dannosa alle piante, e lo si comprende facilmente.

Per arricchire in realtà il suolo d'ossigeno, o per meglio dire, aumentare le dosi esistenti, occorre che i sali di ferro si trasformino da elementi al minimo ad elementi al massimo a spese dell'ossigeno atmosferico; ciò che solo può avvenire smuovendo accuratamente il terreno, in maniera da aumentare ed intensificare la circolazione dell'aria.

Se le cose andassero altrimenti, si comprende bene che si verrebbe ad ottenere l'effetto contrario, in quantochè i composti di ferro si arricchirebbero di ossigeno a spese di quello già esistente nel terreno. L'azione caustica, in tal modo esercitata, porta, in poco tempo, alla morte della pianta.

Alcune volte può riuscire utile sfruttare questa azione caustica, per eliminare le erbe importune e nocive. A tale intento può essere adoperata, la cenere di pirite, di cui abbiamo già avuto modo di parlare, da poco cascata dai forni *Herrensdorf*.

La pratica si è mostrata molto vantaggiosa, specialmente nei vigneti, ove si riesce a risparmiare le zappature di luglio o di agosto, necessarie per togliere l'erba dai filari. Il dott. Meyners, disponendo la cenere di pirite (pirite Tharsis-Spagna) in spessore di circa otto cm., sulla porca dove si trovavano le viti, nell'annata che seguì l'esperienza, potè accorgersi, con viva soddisfazione, che la vite prosperò in modo assolutamente spettacoloso. Tralci robustissimi, grappoli pieni e chicchi grossi turgidi, fogliame verde scuro, stranamente intenso.

Il solfato ferroso oltre che a fornire il ferro in una forma assimilabile, può riuscire utile alle piante, trasformandosi in seno al terreno. Secondo il Forti, infatti, i suoi effetti utili sono in gran parte, conseguenza del contenuto in acido solforico, assai più che non al ferro.

Il solfato ferroso dà luogo nel suolo a formazione di gesso, di sesquiossido di ferro, che è un materiale agglutinante, ed acido carbonico, che, disciolto, nelle acque, va a solubilizzare molte sostanze del terreno, per metterle a disposizione delle piante.

* * *

Il ferro quando passa a far parte della sostanza vegetale, deve venire in qualche punto della pianta assimilato, ma del come la cosa avvenga, nulla si sa, allo stato attuale degli studî.

La presenza del ferro nelle piante è a noi svelata dalle ceneri, ove lo troviamo in prevalenza allo stato di ossido.

Contenuto di ferro (Fe_2O_3) *in 100 parti di cenere di alcune piante* (Wolff).

Segale	(cariossidi)	1.24
»	(paglia)	1.91
Pisello	(semi)	0.83
»	(paglia)	1.72
Patata	(tubero)	1.10
Uva	(acini)	0.37
Tabacco	(foglie)	1.95
Cotone	(peli)	0.60
Abete	(legno)	1.42

Per potersi fare un'idea del come il ferro venga assimilato dai tessuti vegetali sarebbe necessario operare, direttamente sulla pianta, ma i reattivi che attualmente si hanno a disposizione, non sono capaci a svelarne la presenza. Si ha una sola eccezione nelle piante acquatiche che sono caratterizzate da un maggior contenuto di ferro al quale, il Gola, attribuisce una funzione molto importante, che si riconnette alla necessità che dette piante hanno di prendere l'ossigeno da ambienti, come quelli palustri, nei quali l'ossigeno libero e disciolto, ha una pressione parziale insufficente perchè le piante possano assorbirlo direttamente. Sicchè i composti di ferro aiuterebbero l'assorbimento dell'ossigeno, facilitandone anche il successivo trasporto nei tessuti più interni (1).

Fra le piante acquatiche quella che ha costituito

(1) L'esperienza mostrerebbe sussistere una certa relazione fra la cenere e gli elementi esistenti nel terreno, o meglio gli elementi apportati con la concimazione. Nei due vasi infatti, ove non sono stati aggiunti concimi, il fenomeno non ha avuto luogo. Potrebbe però avere influenza anche la dose impiegata.

(1) V. M. Soave, *Chimica agraria*, Vol. I. Soc. Edit. Torinese.

oggetto di maggior studio è stata la *Trapa natans* (castagna di acqua - v. figura 2) che vive nei nostri laghi, i cui frutti, ridotti in cenere, mostrano di contenere, secondo Soave, circa il 60 % di ossido di ferro.

Un nuovo campo d'investigazioni, sullo stato in cui il ferro si trova nei vegetali, si aperse agli studiosi di fisiologia, dopo che il Bunge riuscì a dimostrare la presenza nel tuorlo d'uovo d'un composto di ferro, in cui questo elemento è così strettamente unito alla sostanza proteica, da riuscire quasi impossibile il suo riconoscimento usando i reattivi più energici. Questo composto, noto sotto il nome di *ematogene* (produttore di sangue), ha dato a pensare giustamente che un qualche cosa di simile, si dovesse trovare nei vegetali.

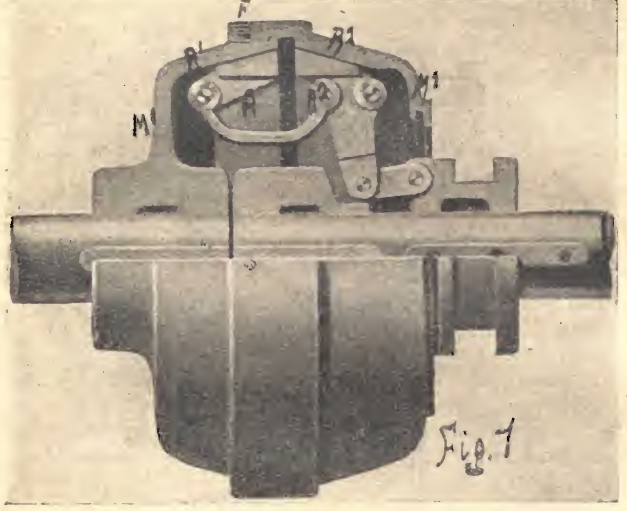
Le ricerche eseguite da numerosi autori, hanno convalidato questa ipotesi, sicchè oggi si tende a credere che il ferro si trovi nei tessuti dei vegetali combinato o, per meglio dire, immedesimato nella sostanza proteica e, come abbiamo più avanti accennato, volendo generalizzare, nel protoplasma.

L'argomento per l'importanza che ha, giacchè si riconnette, come fa giustamente osservare il Soave, a quello dell'assorbimento e dell'assimilazione del ferro, introdotto nell'organismo animale con gli ordinarî alimenti, merita di essere studiato più a fondo; l'ampiarsi poi delle nostre conoscenze sopra il comportamento del ferro nel terreno, del modo in cui le piante ne possano meglio usufruire, può avere non poca importanza pratica.

Dott. ANTONIO CALZECCHI-ONESTI.

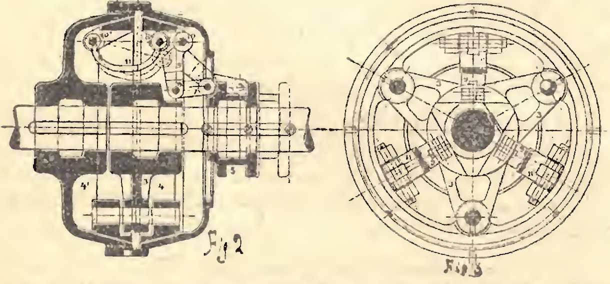
MANICOTTI A FRIZIONE A DOPPIO CONO

Questo tipo di manicotto a frizione a doppio cono (fig. 1 — Brevetto S. M. F.) rappresenta un apparecchio di gran rendimento ed utilità per le trasmissioni, potendosi costruire anche in grandi dimensioni senza perdita di rendimento.



Il manicotto è costituito da un involucro chiuso di piccolo diametro. Nella fase di attacco i due anelli conici *A1 A2*, giranti nell'olio, vengono, a mezzo di molle e congiunzioni a leva angolare a chiusura automatica, pressati contro la parete dell'involucro *R1 R2* determinando in tal modo un avviamento dolcissimo pur ottenendo un grande sforzo rotatorio. Il logoramento viene in tal modo ad essere minimo ed ogni rottura è perciò evitata.

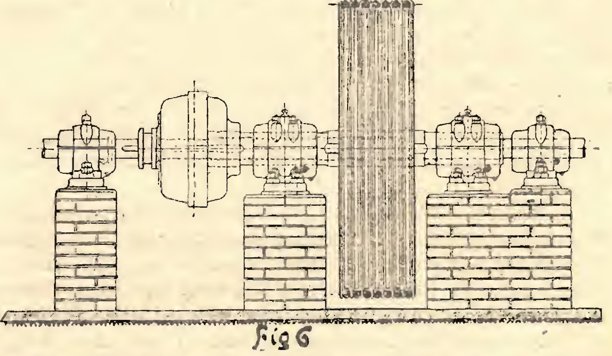
La registrazione del manicotto, cioè il modo con cui regolare la pressione d'unione, si effettua, senza bisogno di alcun smontaggio, dall'esterno, mediante avvitamento delle due metà della custodia *M1 M2*, che sono all'uopo munite di filettatura *F*. La loro costruzione si effettua generalmente in quattro tipi diversi a seconda del lavoro che debbono compiere.



Le figg. 2-3 rappresentano in sezione ed in vista un manicotto a frizione a doppio cono del tipo *A*. L'involucro del manicotto è calettato sul primo albero e consiste di due parti 1-2, provvista ciascuna internamente di una superficie di frizione. Il secondo albero porta il ricevitore 3 con perni passanti, serventi di guida agli anelli di frizione 4-4'. L'articolazione di guida 7, imperniata al bullone 6, costituisce, unitamente al perno 8, la leva angolare 9, il cui punto di rotazione è situato nell'anello di frizione 4. Il perno 8 della leva angolare a unito mediante la molla 11 col perno 10' fissato all'anello di frizione 4'. Ad innesto effettuato i centri dei bulloni 10-8-10' si trovano esattamente su di una linea retta, cosicchè il meccanismo rimanendo chiuso da sè lascia scaricoto il collare di manovra.

Fig. 4 Fig. 5

Quando si vuole operare il disinnesto si spinge sull'albero, verso l'esterno, il collare 5; questo fa agire, nell'egual senso, mediante l'articolazione 7, la leva angolare 9. Quest'ultima gira intorno sempre al punto fisso 10; allora l'anello di frizione 4' si distacca e viene allontanato dalla parte 1 dell'involucro, finchè esso trova un punto d'appoggio sul pezzo ricevitore. Allora i punti fissi del sistema diventano i perni 10' ed un ulteriore movimento del collare 5 provoca uno spostamento dei punti 10 verso il ricevitore, e ne consegue che anche l'anello di frizione 4' venga primo in contatto con la custodia, e dopo che i perni 10' sono diventati punti fissi di rotazione succede anche l'innesto dell'anello di frizione 4.



Riprendiamo ora in esame l'ipotesi già fatta, di due monete, A e B, di cui la prima sia la moneta-tipo d'argento nelle condizioni supposte per questo secondo caso e B sia la moneta d'oro dell'estero.

Fin che la quantità di moneta in circolazione sarà adeguata ai bisogni, il valore reale della moneta starà nei limiti segnati dalla legge. Ma se, per una qualsiasi ragione — sviluppo impreveduto di affari, tesoreggiamenti inusitati, insufficienza degli organi preposti al governo della circolazione, ecc. — la moneta diventa scarsa, il suo valore reale aumenta. Supponiamo che questo aumento sia tale da farlo salire da 0,9 ad 1. L'equazione della parità reale diventerà allora:

$$B = 9 A$$

perchè $\frac{9}{1} = 9$.

In conseguenza di ciò, B presenterà un disaggio di 1 A in confronto ad A ed i corsi del cambio ribasseranno in conformità.

Il prezzo della cambiale di 100 B sarà di 1000 A (valore secondo la parità legale) diminuito di 100 A (disaggio di B su A per 100 B) e cioè di 900 A con in più od in meno le fluttuazioni.

È facile vedere che il prezzo non può essere nè maggiore nè minore di quello indicato. Infatti, se il possessore di cambiali B chiedesse, per la cessione del suo effetto, più di quanto gli può spettare in seguito all'alterazione della parità monetaria, coloro che devono inviare denari all'estero avrebbero convenienza a comperare dell' oro e farne la spedizione. Così pure se essi volessero pagare, al possessore di cambiali B, meno di quanto gli spetta, egli avrebbe convenienza a far venire dell'oro dall'estero.

Il sistema che stiamo considerando, nonostante l'apparenza contraria, ha molti punti di contatto con un sistema a moneta di carta inconvertibile: le differenze sono costituite soltanto dal fatto che, la moneta d'argento avendo un valore come metallo, non può mai deprezzarsi tanto da veder scendere al disotto di questo il suo valore reale e che la moneta è costosa, invece di essere — come nel caso della carta — di costo pressochè nullo. Rimandiamo quindi talune importanti osservazioni che si potrebbero qui fare, a quando diremo della carta moneta. E ciò anche perchè il monometallismo argenteo a coniazione limitata, più che un sistema, va considerato come uno stato di fatto, determinato dal passaggio da un sistema ad un altro; oppure è integrato da provvedimenti che ne mutano i caratteri e dànno luogo a quelle forme note sotto il nome di bimetallismo zoppo e sotto quello di sistema del cambio aureo (4).

Del bimetallismo zoppo diremo discorrendo del bimetallismo, poichè da esso deriva e vorrebbe esserne una correzione od un perfezionamento: il sistema del cambio aureo può invece trovare posto qui, poichè, per quanto esso si possa — a seconda dei casi — considerare come una forma di bimetallismo zoppo o di monometallismo argenteo a coniazione limitata, deriva da quest'ultimo sistema, almeno nel paese dove ha trovato la sua più importante applicazione: l' India (5).

citati alla nota precedente, il quale ricorda che nel 1775, avendo la Banca d'Inghilterra posti in circolazione dei dollari spagnuoli ad un valore eccedente di un pence quello intrinseco, i commercianti in metalli preziosi non tardarono a trar profitto di tale vantaggio ed importarono una quantità ragguardevole di dollari simiglianti, su cui avevano impresso un marchio uguale.

(4) Tale il caso dell'Olanda, appunto durante la riforma monetaria iniziata nel 1873 ed in Austria dopo il 1879. Vedi Pierson e Loria, opere citate.

(5) Vedi Loria: « Il sistema del cambio aureo » in *Riforma Sociale* - marzo-aprile 1917.

L' India, dopo il 1893, presenta uno dei più interessanti casi di monometallismo argenteo a coniazione limitata (6).

Prima della riforma del 1893, l' India Inglese aveva il monometallismo argenteo a coniazione illimitata: la moneta tipo — la rupia — conteneva grammi 10,69 di metallo bianco e valeva scellini 1 e 10 1/2 pences, in base al rapporto di 15 1/2 tra il valore dell'oro e quello dell'argento. Il ribasso dell'argento fece ribassare il valore della rupia, ciò che, date le particolari condizioni del Governo Indiano, aveva conseguenze assai dannose.

Infatti le spese che il Governo Indiano fa a Londra, sono pagate con tratte sull'India che il Consiglio Indiano (Indian Council) emette e vende sulla piazza di Londra contro oro. Queste spese sono molto ragguardevoli (da 18 a 20 milioni di sterline annuali prima della guerra) e le vendite delle tratte del Consiglio Indiano (conosciute col nome di cambiali del Consiglio — Council-bills) provocavano un ribasso del prezzo delle cambiali del commercio ed anche dell'argento, usato, prima del 1893, come uno dei mezzi mezzi di pagamneto di debiti verso l' India ed una susseguente svalutazione che rendeva più onerosi, per il Governo indiano, i debiti verso l'Inghilterra, pagabili in oro; epperò, di fronte a questo fatto, al persistere del ribasso dell'argento, al timore di una accentuazione di esso, in seguito a possibili mutazioni nella politica monetaria degli Stati Uniti, il Governo risolse di rompere il vincolo che legava il valore reale della rupia al prezzo dell'argento, vietando, nel giugno del 1893, la coniazione della rupia per conto dei privati (7).

Tale provvedimento non riuscì però a stabilizzare il valore della rupia al pari legale di scellini 1 e 1/4. Come osserva giustamente il Pierson (8) se la rupia non può più ribassare in conseguenza di nuove coniazioni, non è impedito il ribasso derivante da una riduzione temporanea o permanente della domanda di medio circolante. Pare poi che il Governo non abbia tenuto conto del ritorno in circolazione di monete tesoreggiate e della coniazione fraudolenta. Comunque sia, il fatto è che la rupia continuò a ribassare, per quanto con minor velocità dell'argento, ed anche le cambiali del Consiglio non poterono mantenersi al prezzo legale e devono essere vendute al prezzo del mercato.

Il rimedio a questo stato di cose poteva trovarsi in un passo decisivo verso l'istituzione del bimetallismo zoppo, accordando ai possessori di rupie il diritto di cambiarle in oro secondo un rapporto fissato dalla legge.

Ma pare che la tema che la quantità d'oro richiesta per la conversione fosse molto ragguardevole, abbia trattenuto il Governo dal seguire tale via. Si ebbe pure una proposta del Lindsay, il quale, sulla base di quanto si era praticato, in altri tempi, nel Canadà e dalle banche scozzesi, voleva che la rupia fosse resa convertibile in cambiali pagabili in oro su Londra *(reverse Council bills)* secondo il rapporto fisso di scellini 1,4 per ogni rupia. Ma il Governo non ha creduto di accogliere questo progetto: il sistema attualmente in vigore è sorto dalle condizioni di fatto che si sono formate in seguito al divieto di coniazione dell'argento ed alla necessità in cui si è trovato il Governo di vendere le cambiali del Consiglio ad un prezzo diverso del pari legale.

E precisamente, il Governo vende a Londra dei *Council bills* ed in India dei *reverse Council bills* al prezzo che gli pare più conveniente, date le con-

(6) Vedi Loria: « Il valore della moneta » cap. VI.

(7) Nicholson: Economia politica - libro III, cap. XXVI.

(8) Pierson, opera citata.

dizioni del mercato e quelle della circolazione e si serve di queste vendite — che allarga o restringe — per regolare la circolazione della rupia, intervenendo energicamente appena il valore di questa moneta accenna a ribassare.

In sostanza questo sistema è un monometallismo argenteo a coniazione limitata, sul quale si è innestato il meccanismo delle cambiali del consiglio, come mezzo per controllare la circolazione e mantenerla o ricondurla nelle condizioni volute, per conservare tra la rupia e l'oro il rapporto fissato dalla legge.

Vendere dei *Council bills* a Londra, significa far entrare delle rupie nella circolazione indiana; vendere dei *reverse Council bills* in India, significa sottrarre delle rupie alla circolazione. Nel primo caso, infatti, il Governo emette dei titoli che dovrà ritirare in India, consegnando delle rupie al loro possessore; nel secondo caso emette dei titoli pagabili in oro, ritirando l'equivalente in rupie.

Noi abbiamo veduto che il rapporto legale tra la rupia e la sterlina è di 15 a 1 (una rupia scellini 1,4), ma che il Governo vende le sue cambiali anche al disotto di questo prezzo. È fatta eccezione soltanto pel caso in cui la emissione di nuovi *Council bills* a Londra non possa essere fronteggiata, in India, che con la coniazione di nuove rupie. In questo caso, i *Council bills* non si possono vendere a meno di una sterlina ogni 15 rupie.

Per tutti gli altri casi il Governo può discendere al disotto di questo prezzo massimo, ma è facile vedere che esso non è l'arbitro assoluto dei prezzi dei *Council bills*. Infatti, questi non sono il solo mezzo di pagamento accessibile ai debitori inglesi verso l'India.

« ... Costoro — scrive il Loria nello studio già « ricordato — possono pagare i loro debiti spen- « dendo oro, e perciò non sono mai disposti a « spendere, nell'acquisto delle cambiali governa- « tive, più che il valore dell'oro, accresciuto delle « spese di trasporto. Dunque non appena il Go- « verno Indiano esiga più che quell'ammontare « per le sue cambiali, esso provoca l'esportazione « all'India di oro, che poi deve essere rispedito « a Londra in pura perdita. Ma poi le cambiali « del consiglio entrano pure in concorrenza con « l'oro, spedito dall'Australia, o dall' Egitto, che « è gravato di una spesa di trasporto minore di « quello spedito dall' Inghilterra. Per es. : Tizio, in- « glese, che deve fare un pagamento all' India e « sa che una data quantità di oro sta per essere « spedita dall' Australia all' Inghilterra, e quindi « per transitare dall' India, può telegrafare allo « speditore di quest'oro : pagatelo invece in In- « dia, per me, ed io pagherò il vostro debito a « Londra. Così il debitore australiano verso Lon- « dra risparmia le spese di trasporto dell'oro dal- « l'India a Londra ed il debitore inglese verso « l'India risparmia l' eccedente delle spese di tra- « sporto dell'oro da Londra all'India su quelle « dell'Australia all'India. Dunque in tal caso il « valore delle cambiali del consiglio non può ec- « cedere sensibilmente il valore dell'oro accresciu- « to di una somma eguale alle spese di trasporto « dall' Australia all' India; ed è tanto minore, « quanto maggiore è la quantità d'oro che passa « per l' India venendo dall'Australia.

« Così ancora : se dell'oro sta per essere spedito « dall'Egitto all' Inghilterra, il debitore inglese ver- « so l' India può telegrafare allo speditore : spedi- « telo invece in India ed io pago subito il vostro « debito a Londra. Così il debitore inglese rispar- « mia l'eccedente delle spese di trasporto dell'oro « dall' Inghilterra all' India e ciò costituisce un al- « tro limite al valore della cambiale del consiglio ».

Analoghe considerazioni si devono fare per i *reverse Council bills* venduti in India a chi ha debiti verso l' Inghilterra; è sempre possibile sottrarsi ad un prezzo eccessivo inviando dell'oro a Londra.

Se consideriamo questo sistema staccandolo, per un momento, da quello che può essere la funzione di regolare la circolazione, vediamo che esso rientra perfettamente nel quadro tipico del monometallismo argenteo a coniazione limitata e che i prezzi dei cambi — cambiali del Consiglio — si determinano in base agli stessi principî.

I *reverse Council bills* rappresentano le cambiali B della nostra ipotesi ed il prezzo massimo che possono raggiungere è rappresentato dal costo dell'oro in India, più spese invio a Londra.

Ma il costo dell'oro in India è dato, a sua volta, dal valore reale della rupia più l'aggio; sicchè il prezzo del cambio risulta costituito da quegli stessi elementi che abbiamo veduto nella ipotesi ricordata.

La necessità di regolare la circolazione può mutare questo stato di cose? Verificandosi un deprezzamento della rupia, può essere conveniente agevolare l'acquisto di *reverse Council bills* per ridurre l'eccesso di circolazione, offrendo dette cambiali ad un prezzo che ne renda vantaggioso l'acquisto. Ma poichè ogni vendita di queste cambiali in India, rappresenta l'impegno di pagare a Londra in oro l'equivalente di esse, c'è un limite al prezzo minimo di queste cambiali ed è segnato dalla spesa con cui il Tesoro Indiano può procurarsi a Londra l'oro che gli è necessario. La spesa minima si ha quando i *Council bills* possono essere venduti a Londra al prezzo massimo, il quale, come si è veduto, non può superare l'onere che il debitore inglese dovrebbe affrontare per pagare il suo debito con una spedizione di oro.

Si può pensare che il Governo Indiano, in caso di necessità, allo scopo di assorbire l'eccesso di circolazione, potesse essere indotto a vendere i *reverse Council bills* anche sotto costo, nella considerazione che quello che esso viene così a perdere in India, gli sarà dato di ricuperare in Inghilterra. Ma questa politica richiede una grande disponibilità d'oro a Londra, mentre lo scopo a cui essa mira si può conseguire altrettanto bene, limitando o sospendendo per un certo periodo di tempo, la vendita dei *Council bills* a Londra e, di conseguenza, esonerando le casse indiane dalla necessità di rimettere in circolazione le rupie che ad esse affluiscono per ragioni diverse. Ed è questa la via che, finora, è stata scelta di preferenza (9).

La necessità di regolare la circolazione non muta dunque, in via normale, il gioco delle forze che determinano il prezzo dei cambî; gioco che, nel sistema del cambio aureo, così come viene applicato nell' India Inglese, non si scosta da quello che abbiamo veduto per il puro monometallismo argenteo a coniazione limitata.

Alcuni grandi Stati sud americani si erano avviati ad istituire sistemi analoghi a quello vigente in India, ma la guerra, che li ha singolarmente favoriti, ha reso per parecchi di essi possibile il passaggio al tipo oro.

In Europa, secondo il Loria (10), si poteva considerare che si accostassero al sistema del cambio aureo l'Austria-Ungheria ed il Belgio, ma la guerra ha mutato radicalmente le condizioni preesistenti ed ancor oggi non è possibile vedere quali saranno le nuove definitive sistemazioni.

(Continua) **LUIGI SIMONAZZI.**

(9) Casi di deprezzamento della rupia si sono verificati dopo l'introduzione del sistema; nè sempre hanno potuto essere efficacemente fronteggiati.

(10) Vedi in *Riforma Sociale* già citata.

DOMANDE E RISPOSTE

Domande.

Si pubblicano in questa rubrica tutte le domande alle quali non rispondiamo nella Piccola Posta. Chiunque ne può usufruire, senza dover sottostare a spese.

Si raccomanda che le domande abbiano carattere d'interesse generale, od almeno non limitato in modo esclusivo al solo richiedente.

2619. — Desidererei conoscere un barometro a mercurio sensibile almeno al ventesimo di millimetro di variazione barimetrica; oppure qualche dispositivo meccanico per amplificare la scala graduata, nonchè la sensibilità.

2620. — Grato a chi vorrà indicarmi quali sono gli apparecchi acustici, ad uso degli effetti di sordità, più moderni e più perfetti e quali sono le Case italiane od estere che li fabbricano.

2621. — Come potrei costruirmi una piccola macchina per la battitura della pianta di lino per una produzione giornaliera di circa chilogrammi 100? Quale forza necessaria per azionarla e dove potrei trovare un manuale che tratti diffusamente tale lavorazione?

2622. — Sarei grato al cortese lettore che volesse indicarmi la composizione di un materiale refrattario (di non tanto elevato costo) che potesse raggiungere la temperatura di 1500° C senza nè screpolarsi, nè subire una notevole dilatazione; tutto ciò per costruire un piccolo forno Mèker a fiamma rotativa.

2623. — Prego indicarmi com'è composto quello smalto bianco che viene applicato a caldo sui quadranti degli orologi.

2624. — Desidererei conoscere sommariamente le formole per la fabbricazione di vetri e le sostanze che si richiedono per la loro colorazione.

2625. — Alcuni moderni autori (Pascault ecc.), collocano l'anemia e la tubercolosi nel quadro del *neuroartritismo:* perchè?

2626. — In petrografia si studiano sovente le lamine delle pietre, osservandone p. es. il colore per trasparenza e per riflessione. Desidererei che qualcuno competente in materia mi desse un cenno illustrativo sul modo di ottenere queste lamine e mi indicasse quali pubblicazioni potrei consultare in proposito.

2627. — Grato a chi vorrà indicarmi tutti i mezzi di illuminazione elettrica adoperati nelle vetture delle ferrovie.

2628. — Grato a chi vorrà indicarmi dettagliatamente il macchinario ed il procedimento completo per la fabbricazione della pellicola vergine cinematografica. Prego citarmi la bibliografia poliglotta che esiste al riguardo e spiegarmi le ragioni per cui tale fabbricazione non ha finora preso piede in Italia.

2629. — Sarei grato a chi volesse indicarmi un processo di nichelatura dei metalli, da potersi praticare in casa.

2630. — Nel volumetto del Dott. G. Brucchietti — *Gli accumulatori elettrici* (Biblioteca popolare di cultura A. Vallardi) — si accenna ad un accumulatore ad alluminio inventato dal Dott. Fritz Keinhold di New-York. Pregherei il cortese lettore, che ne fosse in grado, di darne una descrizione accurata.

2631. — Sarei grato a chi volesse favorirmi i dati necessari per costruire una stufa elettrica usando la corrente stradale di 150 Volts e 3 ampère.

2632. — Desidererei sapere se esiste nessun apparecchio per l'utilizzazione dell'elettricità atmosferica, nel caso affermativo desidererei la descrizione con qualche schizzo, in caso contrario le cause che ostacolano la costruzione di esso.

2633. — Gradirei conoscere un metodo semplice, pratico ed economico per estrarre l'ossido di magnesia dalla composizione di solfato di magnesia e soda calcinata inglese, oppure conoscere dei trattati di autori che trattino della materia.

Rammentiamo ai nostri lettori che non possiamo assolutamente pubblicare domande che non siano di carattere generale. Non si possono naturalmente risolvere dei problemi speciali, anche numerici, che hanno solo importanza per chi li scrive.

Questa rubrica è rivolta principalmente allo scopo di chiarire e spiegare ai lettori quei fenomeni e quegli apparecchi che presentano un certo interesse. Preghiamo quindi vivamente i nostri assidui di non presentarci dei problemi particolari che non hanno importanza per altri lettori; perchè saremmo costretti a non pubblicare.

Invitiamo poi tutti a voler scrivere le domande su cartolina postale, seguendo la forma più semplice e senza dilungarsi in frasi che non abbiano attinenza con la domanda.

Per maggiore speditezza e chiarezza preghiamo anzi di intestare la cartolina con l'unica parola «Domanda» a cui si farà seguire l'enunciato della domanda stessa senza altre aggiunte. Ogni cartolina dovrà contenere una domanda soltanto.

Risposte.

Si risponde in questo numero 1 alle domande pubblicate nel numero 20 dell'anno scorso. Si pregano i signori collaboratori di farci pervenire le risposte in tempo, coi disegni su foglio a parte ed in inchiostro nero.

Si pregano vivamente i collaboratori di non usare che un sol lato del foglio, di non scrivere sopra ogni foglio più di una risposta, e di eseguire i disegni accuratamente (su foglio a parte) con la riga e il compasso, per evitare ritardi che spesso impediscono la pubblicazione delle risposte.

2551. — Si passa dalla equazione:

$$-2^{x^2-4}+2^{x^2+x-2}=992 \qquad (1)$$

all'altra:

$$2^{x^2-4}(2^{x+2}-1)=2^5 \cdot 31 \qquad (2)$$

mettendo in evidenza nel 1° membro dell'eguaglianza il fattore comune 2^{x^2-4}: per far questo si scrive fuori della parentesi il fattore da raccogliere, ed entro la parentesi si scrivono i varî termini divisi per il fattore comune: infatti, nel caso presente, dividendo 2^{x^2+x-2} per 2^{x^2-4} si ha, come quoto: $2^{(x^2+x-2)-(x^2-4)}=2^{x+2}$ e dividendo: -2^{x^2-4} per 2^{x^2-4}, si ottiene: -1, e questi quoti sono precisamente i termini che abbiamo entro la parentesi.

Ora abbiamo ridotto il 1° membro ad un prodotto di una potenza di 2 per un numero dispari (essendo x intero): possiamo quindi scomporre il 2° membro in un prodotto simile (cioè scomponendo 992 in fattori primi: $992=2^5.31$).

Ma anche il 1° membro lo possiamo considerare scomposto in fattori primi; e poichè, per un teorema che può trovare in qualsiasi trattato di Aritmetica Razionale, un numero si può scomporre in fattori primi in un solo modo, ne deriva che le radici che risolveranno la (2), e quindi anche la (1), sono tutte e solo quelle che risolveranno entrambe le:

$$2^{x^2-4}=2^5 \quad ; \quad 2^{x+2}-1=31$$

La prima di queste è una equazione esponenziale che ha le basi eguali: quindi (essendo queste diverse da zero e dall'unità) si può scrivere l'eguaglianza degli esponenti:

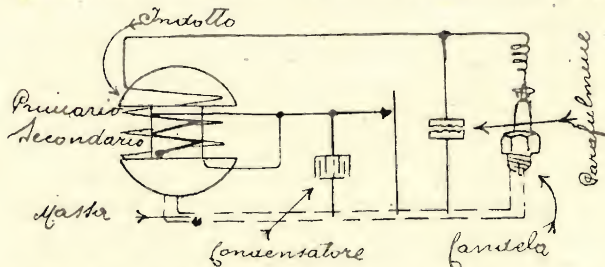
$$x^2-4=5 \quad \text{cioè:} \quad x^2=9 \quad \text{da cui:} \quad x=\pm 3$$

Di queste due radici è accettabile sola la $x=+3$ (che soddisfa anche alla: $2^{x+2}-1=31$) perchè l'altra ($x=-3$) non risolve la: $2^{x+2}-1=31$ quindi non è una radice della (2) e perciò neanche della (1).

GIOVANNI ABBATE — *Torino.*

— Ci hanno inviato esauriente risposta i sigg. A, D'Agnese e ten. Giuseppe Palamà.

2552. — Ecco lo schema di un magnete ad alta tensione, sistema oggi applicato su qualsiasi macchina grazie alla sua praticità, e sicurezza di funzionamento. Sull'ancora a doppio T (vedi figura) è rappresentato il circuito primario consistente nell'avvolgimento di filo grosso le estremità del quale l'una è in fisso contatto elettrico con la massa metallica dell'ancora, con l'interruttore l'altra. Su questo è avvolto ancora il circuito secondario fatto con filo lunghissimo e sottilissimo con le estremità comunicanti rispettivamente l'una direttamente alla candela d'accensione e l'altra sull'estremità del primario facente capo all'interruttore. Nel primario è interposto il con-



densatore il parafulmine nel secondario ed entrambi fanno capo alla massa del motore. Questa corrente elevata ad alto voltaggio chiamata anche secondaria ha il pregio particolare di essere potenzialmente superiore migliaia di volte a quella che l'ha prodotta. La costruzione dei magneti ad alta tensione esige cure particolari, cure in special modo rivolte alla costruzione degli avvolgimenti; questi occorre farli tali che ad una data velocità angolare relativamente molto piccola sia generata una scintilla sufficientemente potente, sufficientemente calda, per accendere la miscela compressa nei cilindri. È per questo che l'operazione degli isolamenti esige attentissima cura, cura non solo in riguardo all'elevatissimo voltaggio col quale funzionano tali magneti ma anche perchè questi abbiano resistenza e durata; se consideriamo ad esempio che per una velocità

di motore di 1000 giri la scintilla scoccante deve vincere lo spazio libero fra le puntine della candela in mezzo ad un fluido a 6 atmosfere di pressione si capisce ché la corrente indotta dovrà essere ad una tensione di circa 10 000 Volts.

LUIGI JACOPINI — *Pontedera.*

— La descrizione della costruzione dei magneti e loro parti, coi dati relativi comporterebbe un'ampia e dettagliata trattazione quale non è possibile fare in questa rubrica; le consiglio di consultare: — L'automobilista e il Conduttore d'automobili d'ogni genere — di G. Pedretti, dove sono riportate le descrizioni di varii tipi di magneti e dati relativi al loro modo di costruirli.

ALDO MANUZIO REPETTO — *Novara.*

2553. — Posso indicarle un metodo per costruire da sè delle decalcomanie.

— Si fa il disegno su carta sottile non collata, con inchiostri composti di colori d'anilina, di glicerina, di zucchero e di gomma e si stende sul disegno uno strato sottile di fresca albumina (bianco d'uovo sbattuto.) Al momento di riportare il disegno sul vetro, celluloide, porcellana, ecc., ecc. si inumidisce l'albumina si applica con leggera pressione il sottile foglio e si stacca poi con precauzione. Questo procedimento è basato sulla proprietà che possiede l'albumina di rendere insolubili i colori d'anilina.

GIULIETTA PERONI — *Firenze.*

2554. — Un buon mastice per riparare le camere d'aria di bicicletta è il seguente:

Solfuro di Carbonio 15 — Guttaperca 2
Gomma elastica (raspatura) 4 — Colla di pesce 1

Si pulisce dapprima la fenditura con un temperino per levare la polvere e metterne a nudo la superficie; si riempie poi la fenditura con la composizione suaccennata, la si stende con delicatezza a strati successivi con un coltello riscaldato appena; le due labbra della fenditura vengono poi tenute unite con un filo per un paio di giorni. Tolta poi la legatura con un temperino ben affilato si toglie l'eccesso di mastice. È un procedimento un po' lungo; la preparazione di questo mastice è facile ma è certo molto più comodo procurarselo già pronto dai negozianti di gomma o di biciclette piuttosto che farlo da sè; si risparmia così tempo e denaro.

MARIO SARAVAL — *Venezia.*

— Il comune mastice per riparare le camere d'aria da biciclette si ottiene mettendo a macerare insieme:

Gomma para 1 — Benzina 6 — Solfuro di carbonio 1

La gomma para (gomma elastica non vulcanizzata, in fogli) deve essere tagliata in pezzi piccolissimi. La soluzione viene molto agevolata aggiungendo il 5 % d'alcool ai solventi sopraindicati.

DINO VALENTE — *Torino.*

— Da molto tempo preparo da me il mastice da camere d'aria, con molto vantaggio nell'economia e nella bontà del prodotto. La preparazione è semplicissima. Si compera da un meccanico, o in una bottega di biciclette ed accessori, della *pàra da mastice.* Con la forbice si taglia a pezzettini, minuti per quanto è possibile, una parte di essa, a seconda della quantità di mastice che si vuole fare; si mettono in una boccetta insieme a benzina (5 o 6 volte il volume della para tagliata). Il giorno dopo la para è sciolta e il mastice è fatto.

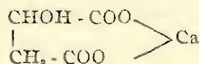
GIORGIO PASSAQUINDICI — *Mantova.*

— La preparazione del mastice è un procedimento semplicissimo non richiedendo questo operazioni speciali e difficoltose, basta introdurre in una bottiglia od altro recipiente di vetro: — Gomma Para sminuzzata e Benzina in parti uguali. — Si lascia in riposo fino a soluzione completa.

IACOPINI LUIGI — *Pontedera.*

— Ci hanno inviato risposta anche i sigg. G. B. di Torino e Roberto Pieroni di Firenze.

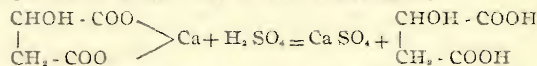
2555. — Precisamente come lei dice, l'acido malico e l'acido citrico si possono ottenere con lo stesso procedimento. L'acido malico $C_4H_6O_5 = \begin{array}{l} CHOH-COOH \\ | \\ CH_2-COOH \end{array}$ o meglio, come si vede dalla formula acido tetranoldioico è una sostanza bianca, cristallina, molto solubile nell'acqua, la cui soluzione è levogira, fa, ossia leviare a sinistra il piano della luce polarizzata. Si trova nella maggior parte delle frutta acerbe, dal cui succo ordinariamente si estrae. Per isolare quest'acido si spremono le sorbe immature, si concentra con l'evaporazione il succo così ottenuto, e lo si filtra, poi si satura il liquido bollente con idrato di calcio, per il quale si formerà malato di calcio e acqua



$$\begin{array}{l} CHOH-COO \\ | \\ CH_2-COO \end{array} > Ca$$

che essendo pressochè insolubile, precipiterà sotto forma di polvere.

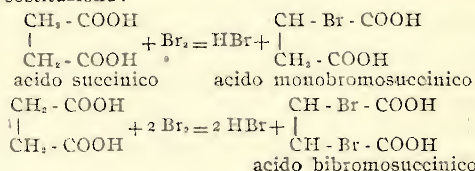
Ora si stempra il sale così ottenuto nell'acqua e vi si aggiunge acido solforico, si formerà allora solfato di calcio, insolubile e acido malico che si farà cristallizzare



$$\begin{array}{l} CHOH-COO \\ | \\ CH_2-COO \end{array} > Ca + H_2SO_4 = CaSO_4 + \begin{array}{l} CHOH-COOH \\ | \\ CH_2-COOH \end{array}$$

Se lo si vuol ottenere molto più puro, converrà farne il sale di piombo $\begin{array}{l} CHOH-COO \\ | \\ CH_2-COOH \end{array} > Pb$ e da questo liberarne l'acido malico, per mezzo dell'idrogeno solforato.

Sinteticamente si può ottenerlo dall'acido succinico. L'acido succinico, reagisce direttamente col bromo per dare due prodotti di sostituzione:



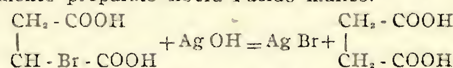
$$\begin{array}{l} CH_2-COOH \\ | \\ CH_2-COOH \end{array} + Br_2 = HBr + \begin{array}{l} CH-Br-COOH \\ | \\ CH_2-COOH \end{array}$$

acido succinico — acido monobromosuccinico

$$\begin{array}{l} CH_2-COOH \\ | \\ CH_2-COOH \end{array} + 2\,Br_2 = 2\,HBr + \begin{array}{l} CH-Br-COOH \\ | \\ CH-Br-COOH \end{array}$$

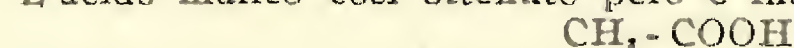
acido bibromosuccinico

Ora l'acido monobromosuccinico trattato con idrato d'argento recentemente preparato libera l'acido malico.



$$\begin{array}{l} CH_2-COOH \\ | \\ CH-Br-COOH \end{array} + Ag\,OH = Ag\,Br + \begin{array}{l} CH_2-COOH \\ | \\ CH_2-COOH \end{array}$$

L'acido malico così ottenuto però è inattivo.



L'acido citrico $C_6H_8O_7 = \begin{array}{l} CH_2-COOH \\ | \\ COH-COOH \\ | \\ CH_2-COOH \end{array} = C_3H_4OH(COOH)_3$

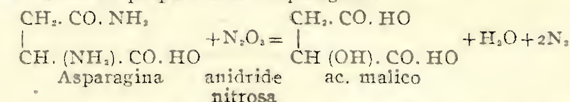
è detto anche acido dei limoni o degli agrumi. Anche quest'acido può essere ottenuto per sintesi e si prepara con lo stesso procedimento adottato per l'acido malico. Perciò si spremono i limoni, che ne contengono dall'8-9 % e si satura il succo così ottenuto con idrato di calcio, per il che si formerà citrato di calcio, il quale opportunamente separato e trattato con acido solforico dà solfato di calcio e acido che resta in soluzione. Questa si separa dal sedimento, si fa evaporare e cristallizzare.

Di quest'acido si possono avere i citrati acidi e neutri; esso è cristallizzato in grossi prismi rombici, contenenti due molecole di acqua di cristallizzazione, incolori, trasparenti, di sapore acidissimo, solubilissimi in acqua e in alcool. Sopra a 150° l'acido si decompone secondo il diverso grado di riscaldamento.

RENZO VAGLIO — *Biella.*

— Per l'estrazione dell'acido citrico dai limoni veda la risposta 2537 del fascicolo 19; l'acido malico si ottiene dalle sorbe con un procedimento un poco differente. L'acido malico o acido ossisuccinico (ac. butanol dioico) $\begin{array}{l} CH_2CO.OH \\ | \\ CH(OH)CO.HO \end{array}$ si trova nel succo di molte frutta e nelle foglie di molte piante.

R. Piria lo preparò con l'asparagina:

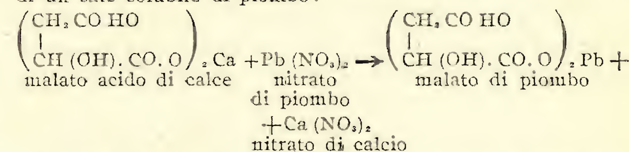


$$\begin{array}{l} CH_2.CO.NH_2 \\ | \\ CH.(NH_2).CO.HO \end{array} + N_2O_3 = \begin{array}{l} CH_2.CO.HO \\ | \\ CH(OH).CO.HO \end{array} + H_2O + 2N_2$$

Asparagina — anidride nitrosa — ac. malico

Kekùle lo ottenne anche dall'acido bromosuccinico con l'ossido argentico. Ordinariamente oggi si ottiene dalle sorbe acerbe, spremendone il succo, bollendola e lasciandolo quindi in riposo perchè si chiarifichi e se ne depositino le mucillaggini; si satura quindi il liquido con calce, ottenendosi il malato di calce che si riduce con un acido allungato in malato acido.

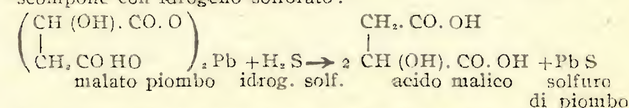
Da questo per una reazione di sostituzione con l'aggiunta di un sale solubile di piombo:



$$\left(\begin{array}{l} CH_2CO\,HO \\ | \\ CH(OH).CO.O \end{array}\right)_2 Ca + Pb(NO_3)_2 \rightarrow \left(\begin{array}{l} CH_2CO\,HO \\ | \\ CH(OH).CO.O \end{array}\right)_2 Pb + Ca(NO_3)_2$$

malato acido di calce — nitrato di piombo — malato di piombo — nitrato di calcio

si ottiene il malato piombico insolubile; questo si lava e si scompone con idrogeno solforato:



$$\left(\begin{array}{l} CH(OH).CO.O \\ | \\ CH_2CO\,HO \end{array}\right)_2 Pb + H_2S \rightarrow 2\,\begin{array}{l} CH_2.CO.OH \\ | \\ CH(OH).CO.OH \end{array} + PbS$$

malato piombo — idrog. solf. — acido malico — solfuro di piombo

ottenendosi l'acido malico che cristallizza difficilmente ed è deliquescente; scaldato a 160° perde H_2O e si cangia in due prodotti isomeri l'acido fumarico e l'acido maleico. Dà sali (malati) dalla formula generale, acidi  $C_4H_4O_5 < \begin{array}{l} OH \\ OM \end{array}$ e neutri $C_4H_4O_5 < \begin{array}{l} O \\ O \end{array} > M''$.

ALDO MANUZIO REPETTO — *Novara.*

— Il metodo di estrazione dell'acido malico dalle sorbe è il seguente:

Si satura il succo dello sorbe acerbe con latte di calce facendo bollire il tutto dentro un vaso di rame. Si ha così un precipitato, il malato di calcio neutro, che verrà tolto a mano a mano che si forma. Si lava con acqua fredda il prodotto così ottenuto e poi lo si tratta a caldo con acido nitrico contenente 9/10 di acqua. Avremo del bimalato di calcio che si purifica con acqua bollente e con la cristallizzazione. Si tratta poi con acetato di piombo e otterremo un precipitato che bisogna lavare prima e poi decomporre in acqua con acido solfidrico. Il liquido filtrato e evaporato, fino a che ha preso una consistenza sciroppossa, dà l'acido malico concentrato; evaporato lentamente in luogo caldo cristallizza.

Per l'estrazione dell'acido citrico legga la risposta da me data al N.° 2537.

RAFFAELLO LECCHINI — *Firenze.*

2556. — Diversi sono i metodi che si usano per la fabbricazione dei pallini per la caccia, ma due sono i più noti:

1° Metodo. - Esso è il più antico ed è ormai quasi totalmente abbandonato, consiste nel far cadere da una grande altezza delle goccioline di piombo che, mediante l'attrito del percorso e a solidificazione assumono la forma sferica.

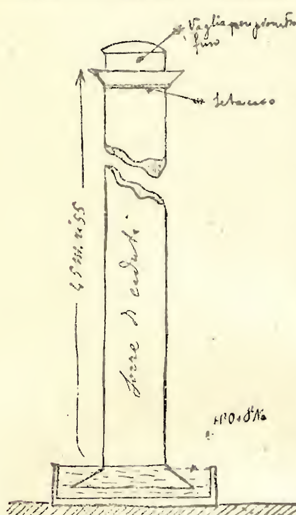


Fig. 1.

Il piombo fuso si fa passare in uno staccio a fori, posto sulla sommità di una torre, la cui altezza oscilla dai 45 ai 50 m., e le piccole gocce di piombo vanno a cadere in un bagno di acqua con tracce di solfuro di sodio, che serve a preservarle dall'ossidazione e di dar loro una tinta nerastra. Poi, per mezzo di uno staccio con fori di varî diametri vengono divisi nelle loro grandezze.

Questo metodo, come dissi, è abbandonato, per l'alto costo dell'impianto: se si pensi che la torre della fabbrica di pallini di Baltimora è alta 80 metri!

2° metodo. È il metodo più moderno; è stato importato dalla Francia ed è diffusissimo per l'ottima riuscita che ha dato: esso si basa sulla *forza centrifuga.*

L'apparato centrifugo che li fabbrica consiste in una scatola cilindrica che rotea rapidamente (con non meno di 350 giri al minuto, azionata da un motore d'almeno 1/4 HP) ed ha la periferia bucata da molti fori.

Il metallo liquido, per la forza centrifuga, viene gettato contro la periferia e passa attraverso i fori ed è lanciato verso uno schermo di panno posto alla distanza di 2 metri e 50 cm.

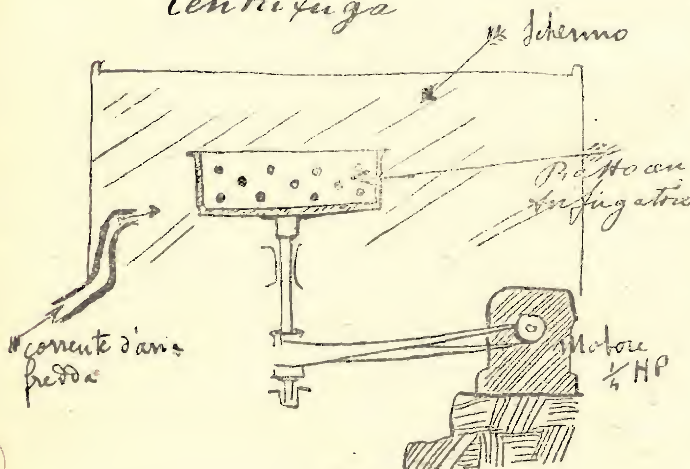


Fig. 2.

Una corrente d'aria fredda lanciata da un ventilatore solidifica i pallini, prima che questi tocchino lo schermo, e per tal ragione riescono perfettamente sferici.

Per la lucidatura: i pallini si pongono entro botti girevoli, foderate di cuoio con un poco di carbonio grafitico.

RAOUL BLASI — *Macerata.*

— Veda *Scienza per Tutti,* gennaio (II) 1920, risposta numero 2257. Ivi troverà una chiarissima descrizione.

ANGELO PAVESI — *Mantova.*

— Sulla fabbricazione dei pallini di piombo si è già parlato altre volte in questa rivista. Nel n.° 23 del 1915 fu indicato un sistema che può fare al Suo caso. Consiste nel lasciar cadere il piombo fuso su un ramaiolo con fori tenuto sempre in movimento, da cui i pallini che si formano cadono in un secchio d'acqua.

GOFFREDO RICCARDI — *Modena.*

— Ci hanno pure inviato risposta i sigg. Mario Seraval, di Venezia, e dott. Niccolai di Volterra.

2557. — L'unico trattato che io conosca in merito è la «laminazione del ferro e dell'acciaio» di M. Balsamo, tecnico metallurgico e capo fabbrica nelle acciaierie di Voltri. Edito da Ulrico Hoepli, Galleria De Cristoforis, Milano.

LUIGI IACOPINI — *Pontedera.*

2558. — Quando la vettura è libera, la banderuola è situata verticalmente sul quadrante. Quando la vettura si mette in moto il conducente abbassa la banderuola, la cui asta viene a prendere una posizione orizzontale. Allora il meccanismo è pronto. Il pneumatico della ruota preme contro una rotellina che mette in moto un ingranaggio e un albero *AB* (fig. 1) i quali trasmettono il movimento al meccanismo del contatore.

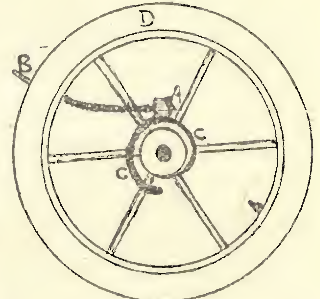


Fig. 1.

Ad uno dei finestrini del quadrante apparisce il prezzo iniziale fisso che può essere, mettiamo di una lira, il quale resta tale fino ad un chilometro e poi aumenta di 10 centesimi ogni 100 o 200 metri, secondo le tariffe in vigore.

Quando la vettura si ferma il conduttore libera il movimento di orologeria che funziona ad una velocità fittizia di 8 km. all'ora ed a uno dei finestrini si affacciano le cifre dei «supplementi». In alcune città le tariffe variano a seconda della distanza dal centro e quindi il tassametro è diviso in tre zone di prezzi successivamente maggiori. Questo passaggio si ottiene spostando la posizione dell'asta della bandieruola la quale libera gli innesti interni e mette l'ingranaggio in contatto con la «moltiplicazione» relativa alla zona.

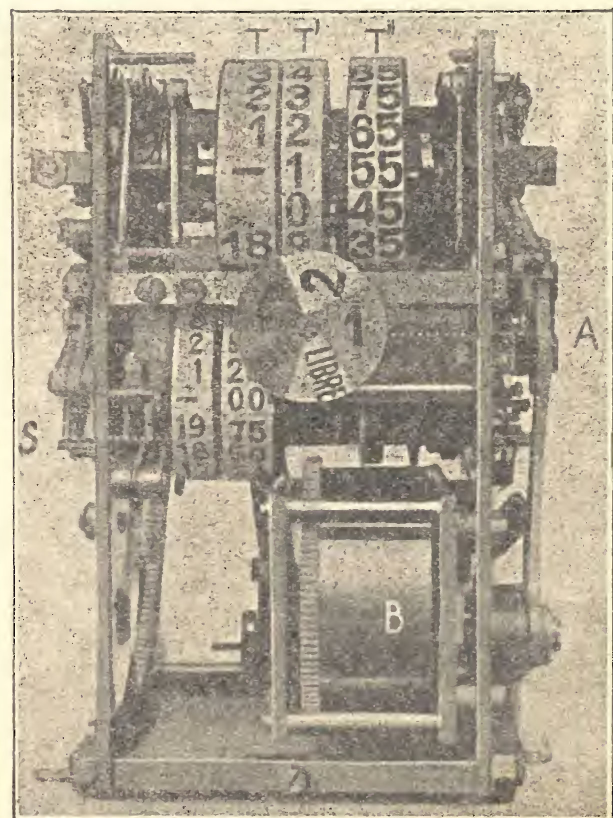


Fig. 2. — Tassametro senza cassa, *A* quadrante; *B*, castello contenente la spirale al meccanismo d'orologeria; *S*, tamburi dei supplementi *T T' T''* tamburi delle decine, lire, centesimi.

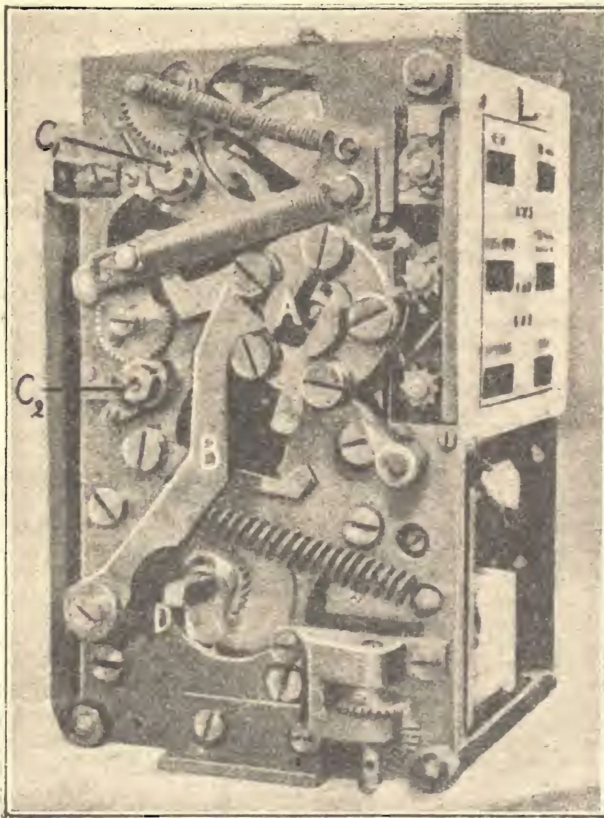


Fig. 3. — Tassametro visto dal lato. *A* asse della banderuola; *B* leva di arresto della stessa; C_1 perno per mettere a zero decimi (e centesimi); *C* perno per mettere a zero la cifra dei supplementi; *D* perno per ricaricare il meccanismo; *L* finestrine dei totalizzatori.

Li rimessa a zelo complica la costruzione del contatore. Infatti, quando si abbassa la banderuola occorre che l'innesto si sposti di una quantità corrispondente ai primi 1000 m. equivalenti alla tariffa iniziale. I finestrini dei *totalizzatori* non riguardano l'utente, bensì l'impresa delle vetture la quale deve potervi leggere la somma dei chilometri percorsi dalla vettura e quindi le somme pagate al conducente e il tempo in cui la vettura è rimasta inoperosa.

In generale una delle ruote della vettura porta una «lumaca» (fig. 1) *cc*, sempre in contatto con una stella *A* (fig. 1) in cui il supporto è fisso all'asse ed un albero flessibile è collegato al tassametro. L'asse è ingranato ad una leva, che per mezzo di un nasello fa avanzare a ciascun giro un ingranaggio che comanda la ruota dei «decimi». Quando la vettura va al passo è il nottolino del meccanismo di orologeria che spinge avanti il dente dell'ingranaggio dei decimi; succede invece il contrario quando la vettura sorpassa la velocità limite. Nei tassametri vi sono tre tariffe corrispondenti a tre zone, vi è dunque un sistema costituito di tre serie di ingranaggi di diametro differente, messe in moto da tre nottolini in corrispondenza alle relative tariffe.

La leva che porta il nottolino d'arresto mette in moto il totalizzatore chilometrico, mediante un sistema assai complicato di ruote, il cui meccanismo essenziale è costituito da una ruota col suo nottolino che fa un giro da compiersi sul percorso di ogni chilometrico. Questa ruota ha un albero di comando azionante il totalizzatore dei chilometri percorsi e che ad ogni chilometro la fa muovere di un giro, meno nel caso che la banderuola sia alzata. In questo caso l'albero trattiene indietro la leva e le impedisce di muovere il tamburo.

EZIO ANTONIOLI — *Roma*.

2559. — Nessuna risposta è pervenuta.

2560. — Quando si conosce la lunghezza focale del sistema, come è il caso per gli obbiettivi di microscopio, dei quali è sempre indicata nei cataloghi, l'ingrandimento proprio dell'obbiettivo si ha dalla formula:

$$N = \frac{250}{f}$$

in cui *N* è l'ingrandimento ed *f* la lunghezza focale in mm. La cifra 250 è la distanza della visione distinta, ossia la distanza a cui deve essere posto un oggetto piccolo, dall'occhio normale, perchè questo possa vederlo distintamente e senza fatica. Tale distanza varia con la vista: nei miopi è minore di 25 cm. nei presbiti è maggiore.

Per avere poi l'ingrandimento del microscopio completo si deve moltiplicare l'ingrandimento dell'obbiettivo per quello dell'oculare che si ha dai cataloghi o che può essere determinato con lo stesso procedimento, conoscendone la distanza focale. Ad esempio, in un sistema formato di un obbiettivo di $f = 3$ mm. e di un oculare di ingrandimento 4, l'ingrandimento totale sarà:

$$N = \frac{250}{3} \cdot 4 = 333$$

Non credo però sia questo il caso che le interessa perchè in generale, se si ha in mano un catalogo su cui trovare la distanza focale degli obbiettivi (giacchè il misurarla direttamente è cosa delicata e richiede cognizioni abbastanza estese di ottica) e l'ingrandimento degli oculari, si può molto più comodamente riscontrare addirittura l'ingrandimento del sistema.

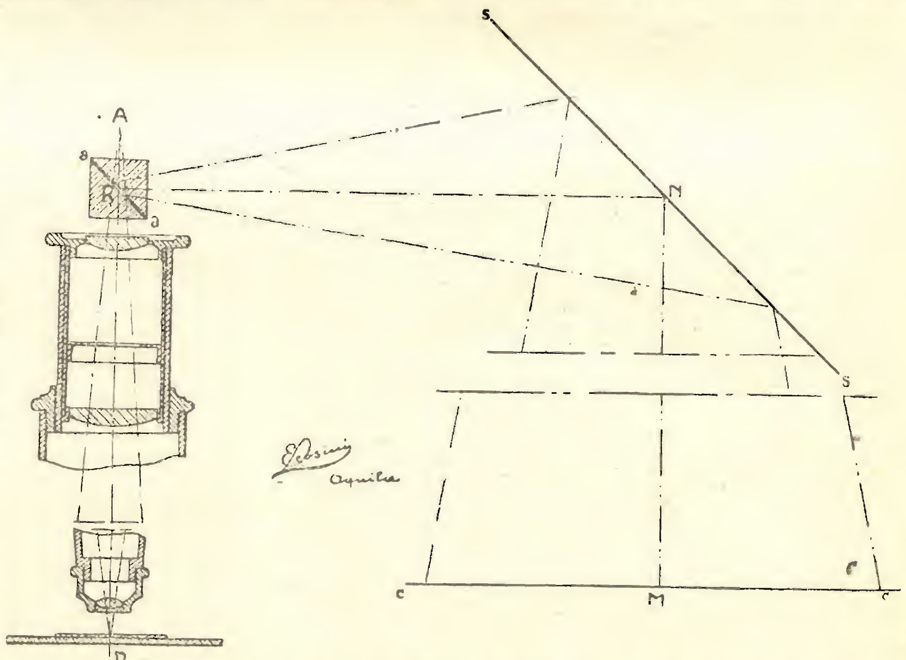
Quando dunque si tratti di un sistema ottico di cui non si conoscano le costanti, si può procedere nel modo che passo a esporre, il quale però richiede l'aiuto di due apparecchi: la camera lucida o apparato da disegno, e il micrometro obbiettivo.

Perchè la risposta sia esauriente supporrò che Ella non li conosca. Il primo è rappresentato dalla unita figura. In *O* è l'oculare del microscopio; ad esso sovrapposto è un prisma cubico in vetro, tagliato secondo il piano diagonale in due prismi triangolari che restano separati da una straterello di argento *a a*, forato nel centro. In *s s* vi è uno specchio piano inclinato a 45°.

In tale modo l'occhio situato in *A* riceve, oltre all'immagine dell'oggetto in *P* (vista attraverso il foro centrale dello strato d'argento) anche quella del foglio da disegno *c c*, su doppia riflessione sullo specchio *s s* e sullo strato argentato *a a*. E facendo scorrere sulla carta una matita si potranno con essa seguire i contorni dell'oggetto in esame e disegnarlo in tutti i particolari sul foglio.

Il micrometro obbiettivo è un comune portasoggetti su cui sono incise delle lineette a distanza di 1/10 o 1/100 di mm.

La determinazione dell'ingrandimento si fa nel modo seguente. Montata sull'oculare la camera lucida, e posto sul tavolino del microscopio il micrometro obbiettivo, se ne disegnino accuratamente i tratti di divisione sopra un foglio posto alla distanza precisa di 250 mm. dall'occhio (naturalmente nel misurare tale distanza dovrà tenersi conto, oltre che del tratto



M N, dallo specchio al foglio, anche di quello di quello *N R*, dallo specchio al prisma; si può trascurare il tratto *R a*).

Misurata poi la distanza che i tratti hanno nel disegno, e divisala per il vero valore delle graduazioni del micrometro, si avrà senz'altro l'ingrandimento.

Ad esempio, se sul disegno le linee hanno una distanza di 25 mm. mentre abbiamo adoperato un micrometro a divisioni di 0,1 mm., l'ingrandimento sarà:

$$N = \frac{26}{0.1} = 260$$

Nel caso di forti ingrandimenti, le linee del micrometro divengono troppo spesse; si tien conto allora nel disegnarle, dei loro orli omologhi (sinistro e sinistro e destro e destro) e per avere maggiore esattezza se ne disegnano molte facendo poi la media delle misure degli intervalli.

Le dirò infine che l'ingrandimento si determina in genere per una lunghezza di tubo del microscopio (distanza tra l'appoggio dell'obbiettivo e quello dell'oculare) di 160 mm. e che non è lo stesso, specie per gli obbiettivi forti, in tutte le regioni del campo; si tiene quindi conto della parte centrale.

ERMANNO LESINI — *Aquila.*

— Si ammette generalmente che la distanza minima di nitida visione per un occhio normale sia di 25 centimetri. Per ingrandimento quindi di un microscopio s'intende il rapporto fra il diametro di un dato oggetto visto ad occhio nudo alla distanza di 25 cm. e il diametro apparente dello stesso oggetto visto attraverso le lenti del microscopio. Per determinare direttamente l'ingrandimento di un microscopio si usa il micrometro.

Il micrometro consiste in una lastrina di vetro sulla quale è incisa una piccola scala con tratti equidistanti. Si pone il micrometro sul portaoggetti e si mette a fuoco il microscopio in modo da vedere nitidamente la scala del micrometro ingrandita. Davanti all'oculare del microscopio si pone una lastrina di vetro trasparente V (vedi figura) inclinata a 45° sull'asse ottico e si dispone l'occhio nella posizione M in modo da vedere l'immagine ingrandita dei tratti del micrometro proiettata su di una scala S, divisa in millimetri, posta alla distanza di 25 cm. dall'occhio. Conoscendo la precisa distanza fra due tratti consecutivi della scala del micrometro l'ingrandimento si deduce dal numero dei millimetri corrispondenti alla distanza fra due tratti. Ammesso infatti che sul micrometro lo spazio di un mm. fosse diviso in 10 parti uguali e che lo spazio fra due tratti consecutivi proiettato sulla scala S corrispondesse a 10 mm., l'ingrandimento del microscopio sarà di 100 diametri.

L'ingrandimento di un microscopio può anche indirettamente essere calcolato allorchè si conoscono le lunghezze focali equivalenti dell'obbiettivo e dell'oculare. Le case costruttrici indicano generalmente questi dati per gli obbiettivi ed oculari di loro costruzione e dànno delle tabelle coi diversi ingrandimenti che si possono ottenere con le diverse combinazioni degli obbiettivi ed oculari di loro fabbricazione.

Riassumo qui sotto, in una tabella, i dati più importanti riguardanti gli obbiettivi acromatici e gli oculare di Huyghens fabbricati dalla ditta Koristka di Milano.

DESIGNAZIONE DEGLI OBBIETTIVI	Lunghezza focale equivalente	INGRANDIMENTI A TUBO 160 mm., oc. Huyghens				
		1	2	3	4	5
Sistemi a secco:						
a	millim. 40	8	10	20	28	34
b	» 30	20	26	34	46	63
c	» 25	25	32	42	57	77
0	» 36	15	19	26	35	48
1	» 25	25	31	41	55	75
2	» 18	40	50	66	88	120
3	» 15	50	60	80	105	145
4	» 11	72	90	115	155	210
5	» 7	115	145	190	250	340
6	» 4.2	190	240	315	420	570
7*	» 3.4	240	300	395	525	710
8*	» 2.8	295	370	480	640	870
9*	» 2	395	495	650	860	1170
2 mm. semiapocromatico	» 2	395	495	650	860	1170
Sist. ad imm. ad acqua:						
25 mm. (Plankton) . .	» 25	3	44	56	72	—
6 A	» 4.5	180	220	295	390	530
$\frac{1''}{15}$	» 1.76	468	590	770	1020	1380
Sist. ad imm. omogenea:						
1/12"	» 1.8	450	560	730	970	1320
		OCULARI COMPENSATORI				
		4	6	8	12	18
1/15" semiapocromatico .	» 1.7	600	900	1200	1800	2700

OCULARI HUYGHENS

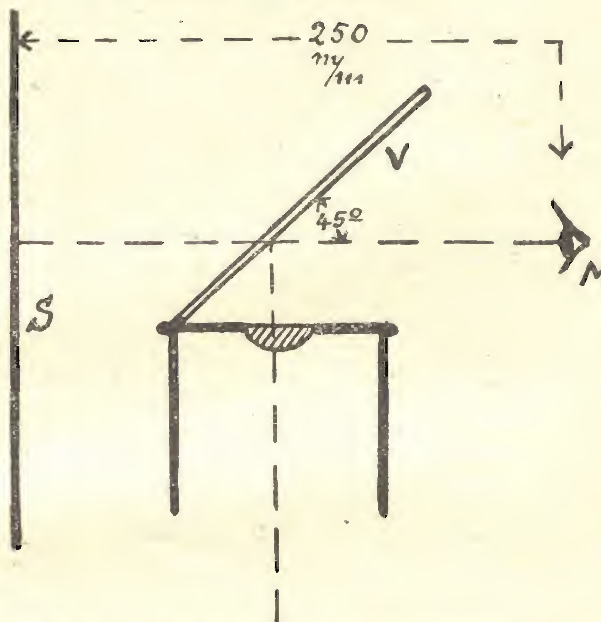
Oculare	1	2	3	4	5
Lunghezza focale equivalente mm. .	50	40	32	25	19

Conoscendo le lunghezze focali equivalenti dell'oculare e dell'obbiettivo si determina l'ingrandimento del microscopio nel seguente modo. Si calcola innanzi tutto l'ingrandimento proprio dell'obbiettivo dividendo 250 (distanza della visione ad occhio nudo) per la lunghezza focale equivalente dell'obbiettivo. Si ottiene in questo modo l'ingrandimento che si avrebbe guardando l'oggetto direttamente con l'obbiettivo. Si calcola poi l'ingrandimento proprio dell'oculare per una data lunghezza ottica del tubo (per lunghezza ottica del tubo s'intende la distanza fra il piano focale superiore dell'obbiettivo ed il piano focale inferiore dell'oculare) dividendo questa lunghezza per la lunghezza focale equivalente dell'oculare. L'ingrandimento del microscopio si ottiene moltiplicando l'ingrandimento proprio dell'obbiettivo per l'ingrandimento dell'oculare, ossia:

$$I = \frac{250}{D} \times \frac{L}{d}$$

dove:

D = distanza focale equivalente dell'obbiettivo;
L = lunghezza ottica del tubo;
d = distanza focale equivalente dell'oculare;
I = ingrandimento del microscopio.



Qualora si trattasse di obbiettivi apocromatici della stessa ditta Koristka, i numeri che li contradistinguono rappresentano le loro lunghezze focali equivalenti; così pure gli oculari compensatori che generalmente si usano con questi obbiettivi sono contradistinti da un numero che rappresenta il loro ingrandimento per una lunghezza ottica di tubo di 175 mm., in modo che in questo caso l'ingrandimento sarà dato da:

$$I = \frac{250}{n} N$$

dove:

N = numero dell'oculare;
n = numero dell'obbiettivo (lungh. focale espressa in mm.);
I = ingrandimento del microscopio.

MARIO GHEDINI — *Monza.*

— Rimandiamo al prossimo numero le risposte dei sigg. Giuseppe Sichirollo di Milano, Angelo Pavesi di Mantova, Francesco Maestratti di Venezia.

2561.
2562. } Nessuna risposta è pervenuta.

2563. — La sua domanda è incompleta perchè manca dei valori della frequenza della corrente alternata disponibile e della potenza in Watts che si vuol dare al trasformatore da costruire.

Le presenterò i dati di costruzione avvertendoLa di aver considerato la frequenza 50 e la potenza 100 Watts.

Non starò ora a ripetere tutto il procedimento teorico, avendolo già esposto in una risposta pubblicata nel N.° 15 (15 agosto 1920) di *Scienza per Tutti* ed anche per non abusare troppo della cortesia che dimostra questa Rivista.

Progetto di un trasformatorino.

Primario V = 150; secondario V = 20; potenza utile 100 Watts; perdita 0,15 %; rendim. utile 0,85; potenza tot. $= \frac{100}{0.85} = 118$ W. ∽

Dalle tabelle: per una potenza di 118 Watts si trova una superficie di sezione $S = 10.8$.

Per sezione quadrata il lato misurerà cm. 3,3 ∽.

Il nucleo sarà costruito con lamelle di ferro dolce isolate una dall'altra da un sottil foglio di carta resistente. Considerando

la parte occupata dalla carta uguale al 15 % della superficie totale, il ferro occuperà una superficie di

$$10.89 \times 085 = 9,25 \text{ cm}^2.$$

Calcoliamo la *f. e. m.* indotta *(e)* in ciascuna spina secondaria

$$e = \frac{2,75 \times \text{frequenza} \times \text{sezione netta}}{10.000}$$

$$e = \frac{2,75 \times 50 \times 9,25}{10.000} = 0,127 \ V. \backsim$$

Le perdite le abbiamo precedentemente fissate il 15 % così distribuite:

15 % { 12 % { 6 % avvolgimento primario; 6 % avvolgimento secondario }; 3 % ferro (isteresi e Foucault) }

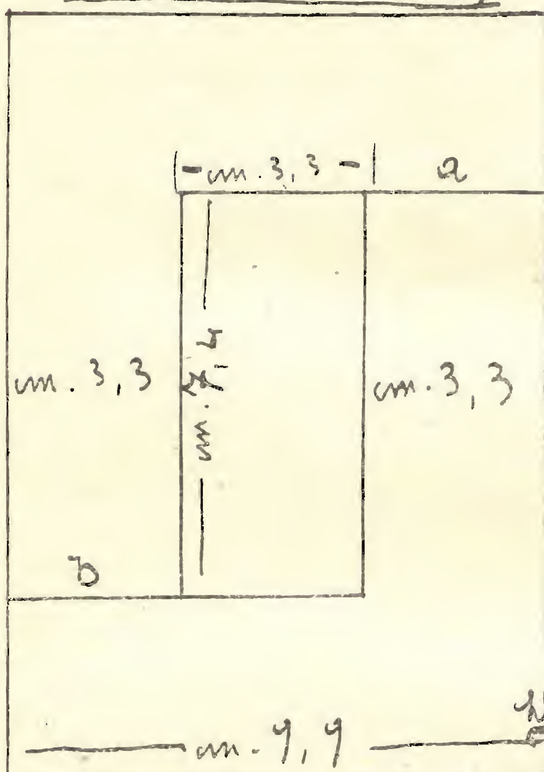
Troviamo il numero delle spire secondarie (N_2)

$$N_2 = \frac{V_2}{C} = \frac{20}{0,127} = 157 \backsim$$

Calcoliamo ora quelle primarie (N_1)

$$N_1 = N_2 \times \frac{V_1}{V_2} = 157 \times \frac{150}{20} = 1170$$

Nucleo per Trasformatorino a due connessure (a e b)



Questo numero non è il vero ma deve essere *diminuito* del 15 %

$$1177 - (0,15 \times 1177) = 1177 - 23 = 1154$$

Calcoliamo ora le intensità: primarie (I_1), e secondarie (I_2)

$$I_1 = \frac{W}{V_1} = \frac{118}{150} = 0,78 \text{ Ampères}$$

$$I_2 = \frac{W_1}{V_2} \qquad W_1 = 100 + (0,06 \times 118) \qquad W_1 = 100 + 7,08 = 107,80$$

$$I_2 = \frac{107}{20} = 5,2 \text{ Ampères} \backsim$$

Prima di calcolare il diametro dei fili necessari ai due avvolgimenti, calcoleremo la resistenza totale del primario (z_1) e del secondario (z_2)

(w_1 e w_2 = perdite in Watts nei due avvolgimenti)

$$r_1 = \frac{w_1}{I_1^2} = \frac{7}{0,78^2} = \frac{7}{0,6084} = 11,4 \text{ ohms} \backsim$$

$$r_2 = \frac{w_2}{I_2^2} = \frac{7}{5,3^2} = \frac{7}{28,09} = 0,25 \text{ ohms} \backsim$$

Ponendo come sviluppo medio di una spira $l = 17$ cm. otterremo le seguenti lunghezze nei due avvolgimenti.
Primario: lunghezza $1154 \times 0,17 = 176$ m.
Secondario: lunghezza $157 + 0,17 = 27$ m.
Dalle tabelle si ricavano ora approssimativamente i diametri

$$d_1 = 0,65 \text{ cm.} \qquad d_2 = 1,55 \text{ cm.}$$

Calcoleremo brevemente la superficie di raffreddamento.
Il peso del nucleo sarà kg. 2,37 ∽.
Le perdite nel nucleo saranno di Watts 4,5 ∽.
Le perdite totali di cui bisogna verificare la superficie di raffreddamento sono date dalla somma delle perdite nei due avvolgimenti più un terzo di quella del ferro, perchè si considerano per gli altri due terzi sufficiente la superficie libera alle estremità del nucleo.
Perciò sommando abbiamo le seguenti perdite:

Primario: perdite Watts	7
Secondario: perdite Watts	7
Ferro: perdite Watts . .	1,5
Totale perdite Watts	15,5

Calcoliamo ora le dimensioni della superficie libera.
Il nucleo è a due connessure e della forma rappresentata dalla fig. qui unita.
Il lato misura cm. 3,3. La distanza interna è di cm. 7,4. Il lato maggiore esterno misura cm. 14 e quello minore esterno cm. 9,9.
Ora nella lunghezza interna di cm. 7,4 si possono avvolgere 42 spire circa con 4 strati (per il secondario). Per il primario avvolgeremo 11 strati con 105 spire per ogni strato.
Questi dati sono ricavati calcolando i diametri dei fili un poco aumentati per lo spessore degli avvolgimenti ($d_1 = 1,7$; $d_2 = 0,7$).
Ponendo uno spessore medio degli spessori dei due avvolgimenti mm. 7 il lato sarà di mm. 47.
Lo sviluppo massimo sarà cm. 18,8 e la massima superficie esterna libera utile al raffreddamento sarà cm.$_2$ 278 ∽.
Il numero di cm. di superficie per ogni Watt perduto è dato dal rapporto:

$$\frac{278}{15.5} = 19 \text{ cm}^2. \backsim$$

La superficie di raffreddamento risultante è un poco scarsa. Ma in pratica aumenta perchè nell'avvolgimento se ne aumenta lo spessore interponendo della carta isolante fra strato e strato e potrà in tal modo raggiungere almeno i 21-22 cm.$_2$
Se desidera calcolare anche la corrente di magnetizzazione e l'intensità a vuoto consulti la mia suaccennata risposta nella quale il procedimento come in questa risposta è stato desunto dall'*Operaio elettrotecnico* del Macchi.

LUCIANO BONACOSSA — *Mortara.*

— Nella sua domanda ha trascurato due dati importantissimi: il numero dei periodi della corrente disponibile e la potenza di cui vuol costruire il suo trasformatore. Avendo fissati questi dati può calcolare il trasformatore seguendo ed applicando le formule date dal Marchi nell'*Operaio Elettrotecnico;* oppure se vuole, ripeta la domanda completandola.

ALDO MANUZIO REPETTO — *Novara.*

— Nel N. 18 *Scienza per Tutti* 1919, troverà un'ampia descrizione di quanto desidera alla risposta 2165.

ANGELO PAVESI — *Mantova.*

2564. — Nessuna risposta è pervenuta.

2565. — Le canne dei fucili, prima di venire sottoposte alla brunitura e all'applicazione delle parti che le finiscono, sono levigate esternamente con estrema cura, facendole girare con una certa rapidità fra due ganasce di legno mantenute strette da molle e costantemente spalmate di olio e smeriglio finissimo. La levigatura contribuisce, oltre all'estetica, a far ottenere più velocemente la brunitura dei pezzi.
Giunto qui non posso darle indicazioni precise sulle operazioni che seguono, mancando di dati precisi per quello che riguarda la brunitura nelle grandi fabbriche. Ma posso suggerirle un sistema molto pratico che potrà impiegare per le sue canne e per qualsiasi altro oggetto d'acciaio.
Ottenuta la levigazione con un mezzo qualunque (smeriglio ecc.), sottoponga poco alla volta al riverbero di una comune fucina a coke con ventilatore l'oggetto, tenendolo alla distanza di 5 o 6 centimetri dalla fiamma. Man mano che avrà riscaldato le parti, per la qual cosa basteranno due o tre minuti, strofini velocemente con un pannolino di tela imbevuto di olio di lino cotto. Vedrà che ripetendo più volte questa operazione, la sua parte riscaldata e strofinata si ricoprirà di uno strato progressivamente più scuro, che potrà ottenere del tono che più le sembrerà conveniente, aumentando il numero dei riscaldamenti e delle spalmature d'olio. Data la bassissima temperatura cui si porta la canna, non credo che questa possa subire danni di sorta nel suo interno e nella sua forma.
Circa la brunitura a secco, posso darle una informazione che la metterà sulla buona strada. Durante la guerra ho osservato nei cannoni di acciaio, dopo un tiro prolungato, per il quale l'arma aveva subito un forte e graduale riscaldamento a con-

tatto dell'aria, che la superficie esterna della bocca da fuoco, presentava una bella brunitura. Noti, però, che questo succedeva nei cannoni in cui, per evitare perdite di tempo nella costruzione, la brunitura era stata sostituita con comune verniciatura ad olio, per cui le cause potrebbero essere ricercate nell'influenza della vernice, la quale, dopo un tale tiro e per il calore, scompariva totalmente.

EMILIO DI NARDO — *Novara.*

— Per annerire le canne dei fucili si può procedere in due modi:

1° Si immergono le canne nell'olio di lino cotto, si lasciano sgocciolare, poscia si pongono sopra una lastra metallica od entro una mestola di ferro e si scaldano al fuoco fino a che l'olio di cui sono bagnati bruci completamente e le canne restino asciutte e ricoperte di un bel nero lucido. Questa specie di vernice le preserva dall'ossidazione.

2° Si collocano le canne asciutte, o meglio leggermente unte entro una scatola di lamiera di ferro ermeticamente chiusa con mastice idrofugo o con creta; si metta al fuoco e si porta il tutto al color rosso. Quando si riapre la scatola, dopo averla lasciata raffreddare lentamente, si trovano le canne in essa collocata già colorite di un bel nero opaco.

EZIO ANTONIOLI — *Roma.*

— Per brunire le canne dei fucili non conosco metodi a secco. Generalmente si usano miscele come questa costituita di

1 p. Cloruro di bismuto — 5 p. di Acido cloridrico (al 96 %)
50 p. di H_2O

Si applica tale soluzione mediante un pennello; si tiene la canna immersa per una mezz'ora o più nell'H_2O bollente. Si unge infine la canna con olio. Altro metodo è il seguente:

Acido forforico concentrato 250 c.c. limatura di ferro 100 gr.
Acqua 250 c.c.

Quando il ferro è totalmente disciolto si diluisce il liquido (pochi minuti prima di adoperarlo) in 25 litri di H_2O e si riscalda fino all'ebollizione; si stende tale miscela sulla canna e si formerà una leggera pellicola sulla canna di fosfato ferroso.

MARIO SARAVAL — *Venezia.*

— Le indico un buon metodo benchè non sia quello che lei desidera.

Pulisca con cura le canne da abbrunire e poi le bagni mediante cotone idrofilo imbevuto di acqua ragia.

Esponga poi le canne alla fiamma del becco Bunsen continuando a bagnare con acqua ragia fino a che il bruno sarà perfetto.

Non raffreddi mai bruscamente l'oggetto abbrunato se non si vuole compromettere il lavoro. Se poi desiderasse una tinta molto nera può unire all'acqua ragia un po' di vernice. Se vuole, per riscaldare le canne, può adattare al becco Bunsen un tubo, chiuso ad una estremità, e bucato longitudinalmente, che le darà una fiamma multipla. ANTONIO BAGLIO — *Roma.*

— Ci hanno pure inviato risposte i sigg. Goffredo Riccardi di Modena, Aldo Manuzio Repetto di Novara, Ermenegildo Cerchiari di Pavia e Vittorio Ravazza di Cortemilia.

2566. — Un ottimo catalogo per francobolli, riccamente illustrato da bellissimi chichés, e l'« *Yvert et Tellier - Champion* » edito dai sigg. Yvert et Tellier di Amiens e dal sig. Théodore Champion di Parigi, e il cui rappresentante per l'Italia è il sig. *Fiecchi* - Galleria De Cristoforis - Milano.

Il prezzo del suddetto catalogo è di franchi 18 a Parigi, e, perciò per l'Italia sarà portato a circa franchi 20, compresa la tassa di lusso, il chè significa, in moneta italiana, circa L. 34 considerato l'alto cambio odierno.

Un altro ottimo catalogo, diffusissimo nell'America del Sud, è il « *Catalogo Galvez - Sellos de Correos y Telegrafos* » pubblicato, in ispagnuolo, dal sig. M. Galvez di Madrid.

Fra i cataloghi classici primeggia pure lo: « *Stanley Gibbons - Priced Cataloque of Stamp of Foreign countries* » pubblicato a Londra, dalla Casa Stanley Gibbons, in 2 splendidi volumi.

Fra tutti i summenzionati quello che trova maggior simpatia in Italia è l'*Yvert et Tellier,* sia perchè espresso in moneta francese, e perciò facilmente calcolabile in quella italiana, sia per la facile e perfetta descrizione dei francobolli catalogati è sia anche per il relativo poco prezzo di costo.

Fra le migliori riviste filateliche sono da citare:

Il Corriere Filatelico - Viale Magenta, 12 Milano - abbonamento L. 10 annue — *Rivista Filatelica d'Italia* - Via Guerrazzi, 24-4, Genova - abbonamento L. 5.05 annue. — *L'Echo de la Timbrologie* - Rue des Jacobins, 37 Amiens (Francia) Frs. 5. annui. — *Bulletin Théodore Champion* - Rue Drouot, 13, Parigi - Frs. 3 annui. ALBERTO ALPHANDÉRY — *Milano.*

— Pregevoli cataloghi illustrati per francobolli da collezione, di qualunque prezzo ed in varie lingue si trovano da « Alberto Bolaffi, Via Roma, 31, Torino ». La stessa Casa è in grado di fornire notizie ed indirizzi circa i giornali Filatelici. LUIGI IACOPINI — *Pontedera.*

— Ci hanno pure inviato risposta i sigg. Ettore De Luca di Napoli, Ezio Antonioli di Roma, Ennio Micoli di Udine e Goffredo Riccardi di Modena.

2567. — *Stagnatura della ghisa.*

a) È utile deporre prima sulla ghisa uno straterello di ferro-nikel o di ferro-cobalto e poi procedere all'immersione nel bagno di stagno fuso.

b) Volendo solamente migliorare l'aspetto degli oggetti e non già preservarli bene dall'ossidazione, si opera nel seguente modo:

Si prepara una soluzione composta di:

pirofosfato di soda	parti 10
acqua	» 1000

e vi si immerge una capsula contenente 1 parte di cloruro di stagno fuso. Sciogliendosi, questo sale si trasforma in una soluzione bianca che dopo qualche tempo scompare.

Si mantengano i pezzi da stagnare per breve tempo in una soluzione al 10 % di acido solforico, indi si mettono nel bagno sopra indicato, con debolissima corrente, e ánodi di stagno in barre o in lamine.

Per ottenere lucentezza, si stropicciano poi i pezzi con una spazzola metallica, umettandoli con acqua. (Dal « Ricettario Industriale » del Ghersi - Editore Hoepli).

LUCIANO BONACOSSA.

— Dovendo preservare gli oggetti di ghisa da ruggine o dall'azione di liquidi che possono intaccarla si procede così:

1° trattandosi di tubi s'immergono a caldo in bagni di catrame o asfalto o pece fusi;

2° se si tratta di oggetti di uso industriale o domestico si smaltano con vernice vetrificata.

Si cospargono allora con una poltiglia formata da

130	parti di polvere di vetro (flint)	
20.5	»	carbonato di sodio.
12	»	acido borico

che si fonde in forno a 900°. L'ossido di stagno da il colore bianco, mentre l'ossido di cobalto da la colorazione bleu.

Talvolta si mette nello smalto dell'ossido di piombo; però allora la vernice diventa attaccabile da varî acidi (come il citrico, il tartarico, l'acetico) che si trovano negli alimenti, e può produrre anche avvelenamenti. Per questo la legge proibisce l'uso dell'ossido di piombo nella smaltatura di oggetti per uso domestico.

RAFFAELLO LECCHINI — *Firenze.*

— Prepari la seguente soluzione: in g. 500 d'acido cloridrico faccia sciogliere g. 70 di ritagli di zinco e quando la reazione fra le due materie sarà cessata aggiunga g. 10 di sale ammoniaco. Fonda poi insieme 1/3 di piombo esente da antimonio e 2/3 di stagno vergine, che colerà in strisce lunghe e strette 1 cm., dello spessore di un mm.

Quando tutto sarà pronto pulisca ben bene la ghisa da stagnare e poi la strofini con una spazzola molto dura, possibilmente metallica, finchè diventi color giallo.

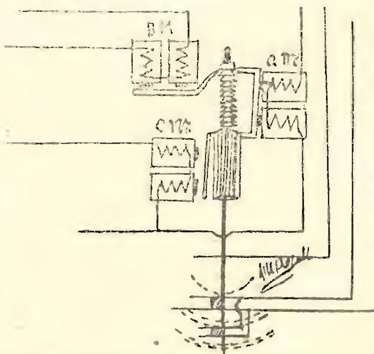
Allora bagni la ghisa da stagnare col clorulo di zinco, mediante un pennello di setole montate su tubo di rame, e subito dopo, alla fiamma del becco Bunsen, vi si potrà apporre lo stagno preparato.

ANTONIO BAGLIO — *Roma.*

— Ci hanno pure inviato risposte i sigg. Aldo Manuzio Repetto di Novara e Dino Valente, di Torino.

2568. — Il meccanismo principale di un centralino telefonico automatico è il Selettore (vi è poi un certo numero di soccorritori, commutatori) che consta di un piccolo albero verticale suscettibile di due movimenti, uno di rotazione intorno al proprio asse, l'altro di traslazione lungo questo, con 3 bracci per effettuare le connessioni.

L'abbonato ha sul davanti dell'apparato un disco con 10 fori; volendo comunicare p. es. col numero 92 introdurrà il dito nel foro nove girando poi il disco sino al dente d'arresto; di poi ripeterà l'operazione per il 2, cifra delle unità. Il primo di questi movimenti corrisponde nel centralino un sollevamento dell'albero per opera di un'àncora di una elettrocalamita, movimento che, per mezzo di una rotella a denti, si compie, di dente in dente tante volte quante sono indicate dal numero che l'abbonato ha chiamato. Alla chiamata dell'abbonato della cifra delle unità al centralino si ripete il movimento precedente ma di rotazione intorno all'asse (sempre di tanti denti quanti indica il numero in cui l'abbonato ha messo il dito).



E poichè l'albero porta nella sua parte inferiore delle lastrine che fanno contatto con altre fisse, in grazia di questi due movimenti, la lastrina dell'albero, corrispondente all'abbo-

nato chiamato va a fare contatto con quella corrispondente al numero voluto.

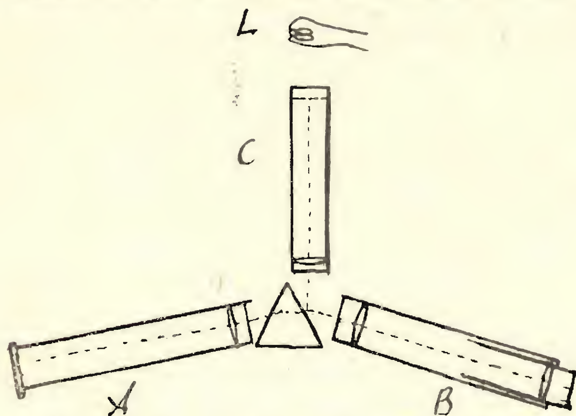
Tuttavia la dettagliata descrizione di una centrale automatica comporterebbe una trattazione molto più ampia dell'argomento, impossibile a farsi qui e che potrà trovare nel manuale il *Telefono* del Motta, Hoepli, Milano.

ALDO MANUZIO REPETTO — *Novara.*

— Quanto ai telefoni automatici potrete trovar notizie sul manuale « *Il Telefono* » « G. Motta » Edizione Hoepli, e averne chiedendo le pubblicazioni alle Case costruttrici: Società Industrie Telefoniche - Milano; Società Western Electric Co. Via Vitt. Colonna - Milano.

Studio Elettrot. ANGELETTI & PAOLETTI — *Portocivitanova.*

2569. — Nell'analisi spettrale occorre distinguere se si ha lo scopo di identificare elementi comuni, come il calcio, il potassio, il bario ecc., oppure se si tratta di un elemento



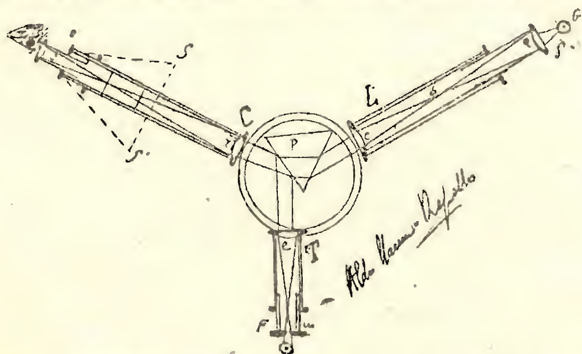
qualsiasi. Nel primo caso basta un semplice spettroscopio tipo Bunsen e Kirchkoff costituito da un tubo *A* che porta ad un estremo una fenditura regolabile ed una lente per rendere paralleli i raggi, quindi vi è il prisma e il cannocchiale oculare *B* mobile.

Per rendere facile la determinazione delle righe si fa cadere l'immagine spettrale su di una scala fissa utilizzando a tale scopo la faccia del prisma dalla quale emergono i raggi luminosi, per riflettere l'immagine della scala verso l'osservatore insieme a quella dello spettro, il prisma deve essere al tempo stesso al minimo di deviazione per i raggi medî dello spettro (verdi). La scala è posta all'estremo del tubo *C*, vi è pure una lente per renderne paralleli i raggi ed è illuminata da una lampadina *L* posta di fronte a conveniente distanza. La sostanza da analizzare va baguata in acido cloridrico puro e posta col filo di platino in una lampada Bunsen o in una fiamma ad alcool di fronte alla fenditura.

Per gli elementi che non hanno righe intense e caratteristiche occorrono apparecchi più complicati e spesso bisogna fotografare lo spettro, mediante uno spettrografo, e si produce la volatilizzazione delle sostanze in un arco voltaico o nelle scintille di un Rumkorff. Per più precise indicazione può consultare un trattato qualunque di Analisi Chimica.

Dott. A. NICCOLAI — *Volterra.*

— Le parti essenziali di uno spettroscopio sono: una piattaforma orizzontale al cui centro è posto un prisma *P* (fig. 1) con lo spigolo rifrangente verticale; un collimatore *L* fisso, e un cannocchiale *C* mobile intorno alla piattaforma. Il collimatore è privo di oculare e porta nel fuoco dell'obbiettivo una fenditura *F* che si può con un movimento micrometrico allar-



gare o stringere a piacere; il cannocchiale può, mediante una ghiera girare attorno al piede dello strumento; l'asse suo, e quello del collimatore devono essere perpendicolari allo spigolo rifrangente del prisma. Completa lo strumento poi un altro tubo *T* a una delle estremità del quale è una piccola scala incisa sul vetro e all'altra una lente come nel collimatore.

La scala è micrometrica, divisa in 250 parti uguali; per ottenerla si traccia su una lista di carta una scala di 250 mm. con la graduazione di 10 in 10; poi si prende di essa una fotografia negativa di 15 mm. di lunghezza, in modo che restino le divisioni in chiaro su fondo nero; essa viene illuminata con una fiamma e serve a misurare le distanze relative delle differenti righe. Il tubo *T* si dispone in modo che i suoi raggi riflettendosi nel prisma prendano la direzione dell'asse del cannocchiale; guardando in questo si vedrà così la scala parallela alla spettro e si potranno riferire ad essa le linee oscure di Fraunhofer e quelle brillanti dei gas incandescenti; cosicchè girando opportunamente il prisma si potrà fare coincidere una riga di Fraunhofer con una divisione della scala.

Dinanzi alla fenditura *F* si pone un becco Bunsen, nel quale si lascia penetrare pochissima aria cosicchè la fiamma sia turchina; all'azione della fiamma è esposto un filo di platino immerso in una soluzione di un sale del metallo da esaminare. Il funzionamento dell'apparecchio è il seguente: i raggi emessi dalla fiamma *G* incontrano una prima lente *a* che li fa convergere in un punto *b*, il fuoco principale della lente *c*; perciò è questo raggio *b* che esce dal cannocchiale *L* e va nel prisma All'uscita da questo la luce è decomposta e i 7 fasci dello spettro cadono sulla lente *x* che ne forma in *i* un'immagine reale e rovesciata; l'osservatore poi, guardando in una lente *z* vede in *S*, *S'* l'imagine virtuale dello spettro ingrandito otto volte circa.

Esaminando con uno spettroscopio lo spettro di alcuni corpi solidi incandescenti, si nota che i loro spettri sono continui, cioè non vi si veggono le linee oscure di Fraunhofer come nello spettro solare. I vapori invece incandescenti, mostrano nello spettro striscie luminose in diverso numero e disposizione caratteristica per ogni sostanza. Per questo si può riconoscere in un miscuglio la presenza di quelle sostanze di cui appaiono le righe caratteristiche. Così nello spettro del potassio spiccano 2 righe rosse in corrispondenza alle *A*, *B* di Fraunhofer, del sodio una riga gialla in corrispondenza alla *D*, del litio una rossa presso la *C* una più sbiadita presso la *D*, ecc.

Questo metodo di analisi è sensibilissimo tanto che si può riconoscere la presenza di

Milligr.	0,001	di Ba
»	0,000.05	di Cs
»	0,000.0003	di Na

ALDO MANUZIO REPETTO — *Novara.*

— Non è possibile darLe in poche righe le indicazioni che chiede sullo spettroscopio, che tuttavia consiglio di acquistare già fatto insieme a un'opera trattante la materia (es. *Lo spettroscopio e le sue applicazioni* di Proctor, Hoepli, Milano, L. 1,50).

Per l'apparecchio si rivolga a:

Emilio Resti - Via S. Antonio, 13 - Milano; La Filotecnica, ing. Salmoiraghi - Milano; Officine Galileo - Firenze.

GOFFREDO RICCARDI — *Modena.*

2570. — Nessuna risposta è pervenuta.

APPENDICE ALLE RISPOSTE.

2527. — *Caldaia Cornovaglia.*

Dati: produzione oraria, $G=700$ kg. vapore saturo; pressione, $p=7$ kg. per cm.² effettivi; combustibile, Cardiff $k=7900$; temperatura dell'acqua d'alim. $t_0=12°$.

Calcoliamo anzitutto il peso *P* dei prodotti della combustione di 1 kg. di combustibile. Per bruciare 1 kg. di carbon ($k=7900$) saranno praticamente necessari $V=15$ m.³ d'aria, il cui peso sarà $1,29 \times 16 = \backsim 20,5$ kg.; aggiungendo a questo peso il peso del combustibile consumato (1 kg.) avremo $P=21,5$ kg.

Consumo orario di combustibile [B].

Ritenuto il coefficiente di rendimento della caldaia $\eta=0,70$, il peso di combustibile bruciato in un'ora sarà dato da

$$B=\frac{G\,(q+r\,x-g_0)}{\eta\,k}$$

in cui, con q, r, x e g_0 s'indica rispettivamente la quantità di calore contenuta in un kg. di acqua alla temperatura t della caldaia, il calore di vaporizzazione alle temperatura t, il titolo del vapore uscente dalla caldaia e la quantità di calore contenuta in 1 kg. d'acqua d'alimentazione alla temperatura $t_0=12°$.

Sappiamo che alla pressione $p=7$ kg. per cm.² effettivi ($\backsim 8$ kg. per cm.² ass.) corrisponde la temperatura $t=169,5°$; quindi sarà $q=169,5$ calorie, ed $r=606,5-0,695\ t=488,7$ calorie. Potremo ritenere $x=0,95$. Sarà inoltre evidentemente $q_0=12$ calorie. Fatte le sostituzioni necessarie abbiamo:

$$B=\frac{700\,(169,5+488,7\times 0,95-12)}{0,70\times 7900}\quad \text{ossia}\quad B=80 \text{ kg. all'ora.}$$

Superficie della griglia [S].

Sia: $\beta=0,4$ il rapporto fra l'area libera della griglia e l'area totale della griglia; $u=0,90$ m. per sec. la velocità dell'aria fra le sbarre della griglia. Allora sarà

$$S=\frac{B\,V}{3600\,u\,\beta}=\frac{80\times 16}{3600\times 0,90\times 0,4}$$
$$S=1 \text{ m}^2.$$

Superficie di trasmissione [F].

Detto $\mu=09$ il coefficiente di rendimento del combustibile e $C=0,24$ il calore specifico medio a pressione costante dei pro-

dotti della combustione, $T_0 = 12°$ la temperatura dell'aria di alimentazione, la temperatura T_1 nel focolare sarà prossimamente

$$T_1 = T_0 + \frac{\mu\, k}{P\, C} = 12 + \frac{0,9 + 7900}{21,5 \times 0,24}$$

$$T_1 = 1395°$$

Fissiamo ora la temperatura T_2 del fumo alla base del camino a $\backsim$ 80° sopra la temperatura in caldaia, $t = 169,5°$, ossia $T_2 = 250°$, indichiamo inoltre con $\sigma = 0,12$ il coefficiente che tiene conto dei disperdimenti di calore all'esterno, e con $A = 23$ il coefficiente di trasmissione della superficie attiva della caldaia; allora sarà:

$$F = (1 - \sigma)\, B\, \frac{P\, C}{A} \log.\ \text{ip.}\ \frac{T_1 - t}{T_2 - t}$$

ossia

$$F = (1 - 0,12)\ 80\ \frac{21,5 \times 0,24}{23} \log.\ \text{ip.}\ \frac{1395 - 169,5}{250 - 169,5}$$

$$F = 43 \text{ m.}^2$$

Valvole di sicurezza.

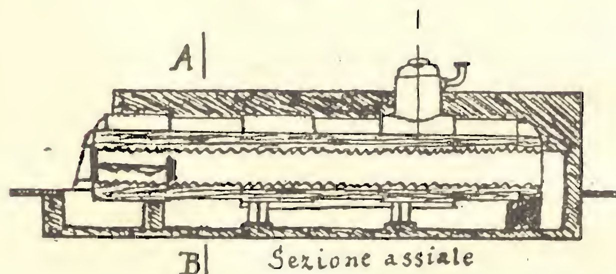
Alla caldaia dovranno essere applicate due valvole di sicurezza, del diametro dato dalla formula:

$$\delta = 26 \sqrt{\frac{F}{p_a + 0,59}}$$

dove con p_a s'indica la pressione effettiva espressa in atmosfere, nel nostro caso $p_a = \backsim 6,8$ quindi

$$\delta = 26 \sqrt{\frac{43}{6,8 + 0,59}}$$

$$\delta = 65 \text{ mm}$$



Sezione AB

Diametro del tubo d'erogazione [d_1].

Noto il volume specifico del vapore saturo a 8 kg./cm², $s = 0,242$, e fissata la velocità v del vapore nel tubo ad un valore conveniente basso, p. es.: $v = 12$ m./sec, sarà:

$$G\ s = 10^{-6} \times 3600 \times v \times \frac{1}{4}\ \pi\ d_1^2$$

ossia:

$$700 \times 0,242 = 10^{-6} \times 3600 \times 12 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times d_1^2$$

donde

$$d_1 = 70 \text{ mm.}$$

Dimensioni della caldaia.

La caldaia sarà costituita da un *corpo cilindrico lungo* m. 7,50 e del *diametro di* m. 2,90 attraversato longitudinalmente dal *tubo focolare del diametro di* m. 0,70. Come si scorge dagli schizzi, il fumo percorre prima il tubo focolare e quindi lambisce il fianco destro e poi il fianco sinistro della caldaia. Per il corpo cilindrico ed i fondi si dovrà usare lamiera di 16 mm. di spessore; le chiodature longitudinali dovranno essere doppie; per il focolare ondulato si userà lamiera di 12 mm. di spessore.

B. M. — *Torino.*

2532. — Nella trasmissione del movimento rotatorio con rapporto costante di velocità fra due assi i quali facciano un angolo γ (in particolare 90°) dobbiamo distinguere due casi ai quali corrispondono due tipi di ruote dentate, a seconda se gli assi sono concorrenti o sghembi. Nel primo caso si usano le ruote coniche a denti rettilinei, nel secondo le ruote cilindriche a denti elicoidali.

Parlerò di ciascuno di questi tipi supponendo, per non dilungarmi troppo, che Ella conosca la teoria ed il calcolo delle ruote cilindriche a denti rettilinei.

Ruote coniche. — Consideriamo due corpi mobili intorno a due assi a e b concorrenti in O (fig. 1) e formanti un angolo γ (= 90°), con velocità angolari ω_a e ω_b. Comunichiamo a tutto il sistema una velocità angolare $-\omega_b$ intorno all'asse b. Questo asse si fermerà, e l'asse a ruoterà intorno ad esso con una velocità Ω uguale alla risultante di ω_a e $-\omega_b$. La diagonale del parallelogramma delle veloc. angolari che ci dà la grandezza di Ω è la posizione dell'asse di istantanea rotazione nel moto relativo di a e b. Le successive posizioni di Ω rispetto agli assi a e b determinano due superfici coniche di vertice O, tangenti lungo una generatrice, le cui curve direttrici dipendono dai successivi valori del rapporto $\frac{\omega_a}{\omega_b}$. Nel caso che il rapporto delle velocità sia costante le due superfici divengono coni di rotazione intorno agli assi a e b. Queste superfici, che sono gli *assoidi del moto relativo,* sarebbero capaci di trasmettersi il moto di rotazione per semplice attrito, ma allora non sarebbe possibile affidar loro la trasmissione di forti sforzi periferici: all'uopo occorre munirli di denti.

Fig. 1.

I profili dei denti dovrebbero esser disegnati sulla sezione retta degli assoidi, cioè su una sfera di centro O, tale procedimento essendo però eccessivamente laborioso, i profili si possono, senza errore apprezzabile disegnare sui piani tangenti alla sfera. Condotto allora il punto C (fig. 2) intersezione dell'asse di istantanea rotazione con la sfera di centro O, la tangente alla sfera giacente sul piano ab e che incontra gli assi nei punti D e G, consideriamo le successive posizioni di tale retta rispetto agli assi a e b. Esso descriverà due coni di vertici D e G che in ogni punto saranno normali ai coni primitivi. Su questi coni complementari, sviluppati in un piano normale alla o c si disegnano i profili coniugati dei denti assumendo gli archi sviluppo delle circonferenze descritte del punto c come archi di primitiva. Relativamente a tali archi hanno quindi significazione le espressioni modulo, passo, ecc. Riavvolgendo i settori in coni complementari e conducendo una retta che, passando continuamente per il punto O si appoggi ai profili disegnati, otterremo i denti dell'imboccamento conico. Per il rapporto delle velocità si ha:

$$\frac{n_a}{n_b} = \frac{\omega_a}{\omega_b} = \text{tang}\ \beta = \frac{\text{sen}\ \beta}{\text{sen}\ \alpha} = \frac{R_b}{R_a} = \frac{Z_b}{Z_a}$$

dove n, ω, R e Z sono rispettivamente il numero dei giri al secondo le velocità angolari i raggi e i numeri dei denti delle due ruote.

Ruote cilindriche a denti elicoidali. — Consideriamo due ruote cilindriche di attrito che servono a trasmettere il moto rotatorio tra due assi paralleli con piani o e b. Supponiamo di far ruotare l'asse b in un piano normale al piano ab di un angolo γ (= 90°) i due assi (fig. 3) diverranno sghembi e le superfici cilindriche che prima si toccavano lungo una gene-

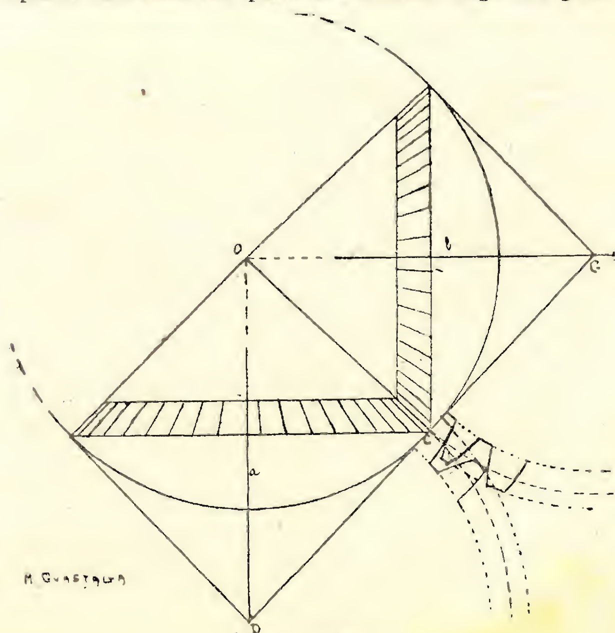


Fig. 2.

ratrice, ora si toccheranno solo in un punto O situato sulla minima distanza degli assi. Conduciamo una retta r per questo punto normale alla minima distanza ed avvolgiamola sui due cilindri primitivi. Otterremo due eliche cilindriche i cui angoli di inclinazione saranno α e β avremo $\alpha + \beta + \gamma = 180°$. Tracciando sui due cilindri tante eliche uguali a queste così ottenute e disponendole su ciascun cilindro ad egual distanza tra loro e ponendo un dente lungo ogni elica otterremo ruote cilindriche con denti elicoidali capaci di trasmettere il moto rotatorio. In ogni ruota a denti elicoidali distingueremo: passo assiale p_a che è la distanza di due denti successivi contata lungo l'asse, eguale al passo di una delle eliche direttrici diviso per il numero di esse, passo periferico p_r distanza di due denti contata lungo la circonferenza primitiva, passo normale p_n distanza di due denti contata sulla normale alle eliche. I profili dei denti si disegnano sul piano normale alla retta r generatrice delle eliche. Per il rapporto delle velocità, dovendo essere eguali le proiezioni delle velocità periferiche dei punti a contatto, sulla direzione normale ai denti dovrà essere:

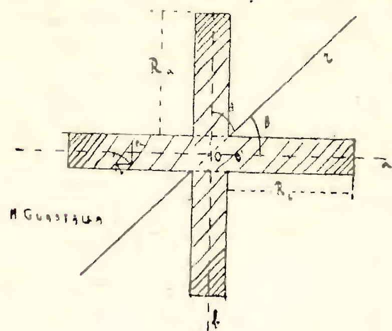


Fig. 3.

$$v_a \operatorname{sen} \alpha = v_b \operatorname{sen} \beta = v_m \quad \text{quindi} \quad \omega_a R_a \operatorname{sen} \alpha : \omega_b R_b \operatorname{sen} \beta$$

da cui:

$$\frac{\omega_a}{\omega_b} = \frac{R_b \operatorname{sen} \beta}{R_a \operatorname{sen} \alpha} = \frac{Z_b p_b \operatorname{sen} \beta}{Z_a p_a \operatorname{sen} \alpha}$$

quindi per costruire una coppia di ruote dentate che si trasmetta il moto con rapporto costante di velocità si può fissare il raggio delle ruote e trovare l'inclinazione delle eliche o viceversa. Il problema è quindi indeterminato, cioè presenta infinite soluzioni. Per $\gamma = 90°$ e quindi $\alpha + \beta = 90°$ è:

$$\frac{\omega_a}{\omega_b} = \frac{R_b}{R_a} \cdot \frac{1}{\operatorname{tang} \alpha} \quad \text{e se } R_a = R_b \text{ si ha } \frac{\omega_a}{\omega_b} = \frac{1}{\operatorname{tang} \alpha}$$

Dovendo essere $\alpha + \beta = 90°$ se diminuisce α aumenta β. Si può diminuire α e quindi il passo della elica direttrice descritta sulla ruota a, sino a che questa diventi eguale al passo normale. L'elica che passa per O sarò quella stessa che passa per O' e la ruota b avrà allora un sol dente. Si avrà allora il meccanismo di vite perpetua e ruota elicoidale. In tale imboccamento il contatto avviene teoricamente in un sol punto e il rapporto di velocità è uguale al numero dei denti della ruota mossa.

Molto a lungo potrei ancora parlare su queste ruote, facendo anche uno studio delle resistenze di attrito e del rendimento di tali coppie, ma ciò mi porterebbe troppo lontano. Tralascio quindi dandole ampia libertà di scrivermi personalmente chiedendomi quelle informazioni che potessero eventualmente occorrerle.

MARIO GUASTALLA — Via XX Settembre, 11 — *Roma* 5.

— Credo che il richiedente voglia accennare alle *ruote cilindriche a denti elicoidali* e precisamente al caso particolare in cui l'angolo fra gli assi è retto.

Le ruote cilindriche a denti elicoidali sono formate da un cilindro circolare in cui viene avvolta una retta in modo che formi un'elica o vite, che generalmente ha un passo assai lungo. Se immaginiamo di dividere la periferia del cilindro (o meglio la sua intersezione con un piano normale all'asse) in un certo numero di parti uguali e facciamo partire da ogni punto di divisione un'elica uguale e materializziamo queste eliche in tanti filetti di determinato profilo, avremo una ruota; questa come si vede è in ultima analisi un tronco di vite a z principi, se z è il numero dei denti.

Se vogliamo far ingranare questa ruota con un'altra in modo che i loro assi formino un angolo di 90° bisogna evidentemente che l'inclinazione delle eliche di questa seconda ruota sia complementare dell'inclinazione delle eliche della prima; cioè se chiamiamo α l'angolo che forma l'elica della ruota A col suo piano normale e β quello che forma l'elica della ruota B, avremo:

$$\alpha + \beta = 90° = \gamma \tag{1}$$

in cui γ è l'angolo fra gli assi.

Ricordiamo ora la formula generale che dà il rapporto di trasmissione in funzione dei raggi delle ruote e degli angoli α e β

$$\frac{\omega_a}{\omega_b} = \frac{R_b \operatorname{sen} \beta}{R_a \operatorname{sen} \alpha} \tag{2}$$

Ora per la (1) la (2) diviene:

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{\omega_a}{\omega_b} &= \frac{R_b \cos \alpha}{R_a \operatorname{sen} \alpha} = \frac{R_b}{R_a} \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} \\ \frac{\omega_a}{\omega_b} &= \frac{R_b \operatorname{sen} \beta}{R_a \cos \beta} = \frac{R_b}{R_a} \operatorname{tg} \beta \end{aligned} \right. \tag{3}$$

Da una qualunque delle (3) si vede che il problema: « Dato un rapporto di trasmissione determinare il rapporto dei raggi e l'angolo » è indeterminato perchè abbiamo una sola equazione a due incognite.

Diviene determinato solo quando si fissi *a priori* una delle due incognite; per esempio ci si domandi quale dovrà essere l'angolo d'inclinazione di una ruota elicoidale di raggio R_a, che ingrani con un'altra di raggio R_b in modo che l'angolo assiale sia 90° e il rapporto di trasmissione sia $\frac{\omega_a}{\omega_b}$; oppure ci si domandi il rapporto fra i raggi di due ruote, ecc. di cui la prima abbia l'angolo α e che marcino con rapp. di trasmissione $\frac{\omega_a}{\omega_b}$.

È completamente determinato invece il problema: « Dato il rapporto fra i raggi e l'angolo, determinare il rapporto di trasmissione ».

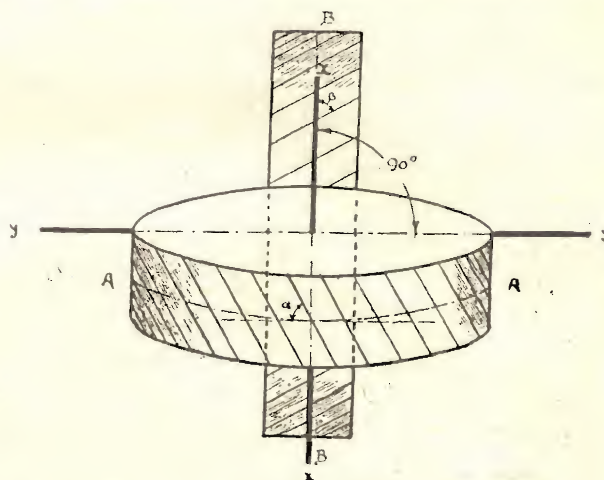
Dalle (3) si vede poi la qualità più notevole di queste ruote; che cioè si può (entro determinati limiti segnati dalla teoria degli attriti) ottenere un dato rapporto di trasmissione con un qualunque rapporto fra i raggi, col solo variare l'angolo α; qualità questa che le distingue dalle comuni ruote a denti secondo le generatrici, in cui il rapporto di trasmissione è sempre funzione del rapporto fra i raggi.

Esempio I.: Si voglia trasmettere il moto con rapporto di trasmissione $\frac{\omega_a}{\omega_b} = 2$ e si voglia fare le ruote di ugual raggio $[R_a = R_b]$; dalla prima delle (3) avremo $2 = \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}$ da cui $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{2}$ e $\alpha = 26°35'$ e $\beta = 90° - \alpha = 63°25'$.

Esempio II.: Si abbiano due ruote A e B di raggi 110 e 56 (le unità di misura non hanno alcuna influenza perchè nelle (3) compare solamente il rapporto) e l'angolo dell'elica della B sia di 36°; si voglia il rapporto di trasmissione. Dalla seconda delle (3) abbiamo:

$$\frac{\omega_a}{\omega_b} = \frac{56}{110} \operatorname{tg} 36° = \frac{56}{110} \times 0{,}726 = 0{,}37 = \frac{1}{2{,}7}$$

Esempio II.: Due ruote A e B si trasmettono il moto con rapporto di trasmissione $\frac{\omega_a}{\omega_b} = 3$; l'angolo d'inclinazione dell'elica della A sia di 40°. Si vuol sapere il rapporto fra i raggi e anche i raggi stessi dato che gli assi siano distanti 200 mm.



Dalla prima delle (3) si ha, risolvendola rispetto a $\frac{R_b}{R_a}$:

$$\frac{R_b}{R_a} = \frac{\omega_a}{\omega_b} \operatorname{tg} \alpha$$

e sostituendo i dati:

$$\frac{R_a}{R_b} = 3 \operatorname{tg} 40° = 3 \times 0{,}839 = 2{,}517$$

Avremo allora per i raggi il sistema:

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{R_b}{R_a} &= 2{,}517 \\ R_b + R_a &= 200 \end{aligned} \right. \quad \text{che risolto darà:} \quad \left\{ \begin{aligned} R_a &= 57 \text{ mm.} \\ R_b &= 143 \text{ mm.} \end{aligned} \right.$$

Per la teoria generale di queste ruote il richiedente può consultare un qualunque testo di cinematica applicata di quelli usati nei nostri Politecnici. Per es., il: Saraceni, *Meccanica applicata alle macchine*, Parte prima.

P. TEDESCHI.

Le nostre Condizioni di Abbonamento

Nonostante i replicati, continui aumenti delle tariffe tipografiche e il prezzo della carta, nuovamente raddoppiato dall'anno scorso, la *Scienza per Tutti* mantiene invariato il prezzo d'abbonamento.

Con lire **35** ognuno può abbonarsi alla nostra Rivista che si pubblica in fascicoli di 40 pagine il 1° e il 15 di ogni mese, formando un tutto di *ventiquattro fascicoli* pari a

**Un volume di circa 1000 pagine
con oltre 1000 illustrazioni.**

Se si considera che, dato l'attuale suo ordinamento, nel quale hanno cordialmente consentito, plaudendo, i lettori, la nostra *Scienza per tutti* ha pubblicato e pubblica degli *articoli a serie*, dei *veri e propri Corsi* ciascuno dei quali può dirsi costituisca un trattato, un libro a sè, ognuno vede come in realtà col prezzo d'abbonamento si vengano ad acquistare **PARECCHI VOLUMI** degni, per i nomi dei rispettivi autori e per l'importanza delle rispettive materie, di aggiungersi alla biblioteca di qualunque persona colta.

Daremo prossimamente l'indice dell'annata che faciliterà a tutti la consultazione della raccolta.

Questo indice verrà spedito *gratis* agli abbonati, i quali riceveranno anche, senza aumento di prezzo, il fascicolo-strenna che si pubblica ogni anno.

Sono aperti anche gli:

Abbonamenti semestrali a . . . . L. 18.—
„ trimestrali . . . . . „ 9.—

Per l'Estero le condizioni sono le seguenti:

Abbonamento annuo . . . . Frs. **37.50**
» *semestrale* . . . . . » **19.—**
» *trimestrale* . . . . . . » **10.—**

LA GRANDE INDUSTRIA E LA PICCOLA INDUSTRIA IN ITALIA

DOMANDE PER PICCOLE INDUSTRIE.

LVIII. — Desidererei conoscere se esistono delle macchine intrecciatrici dovendo intraprendere la lavorazione di grandi quantità di Halfa (fibra vegetale).

LIX. — Desidererei impiantare una piccola industria di saponi e di acque da bucato (comunemente chiamate varechina). Produzione giornaliera kg. 100 di saponi e litri 500 di varechina. Gradirei sapere il macchinario che occorre e formule pratiche per la fabbricazione dei prodotti.

Indicare se esiste qualche buon manuale pratico (italiano o francese) che tratti praticamente e diffusamente questa industria.

LX. — Disponendo di una discreta produzione di essenze di arancio, limone, bergamotto ecc., sarei grato a chi volesse indicarmi fabbricazione Acqua di Colonia altri profumi e altri usi di dette essenze. Indicare libri che trattino della materia, macchinario (?) e locali occorrenti, ove potrei procurarmi bottiglie, accessori ecc.

LXI. — Volendo impiantare una fabbrica per *l'estrazione dell'olio dai vinaccioli*, di cui dispongo in notevole quantità, desidererei conoscere: i metodi adoperati per tale estrazione, la quantità che si può ricavare per 100 kg., se altre fabbriche in Italia esistono e quali risultati hanno raggiunto — la ditta presso cui mi potrei rivolgere per acquistare le macchine necessarie all'estrazione. — Desidererei conoscere infine quali macchine occorrono per una razionale lavorazione, ed avere possibilmente un progetto completo di come impiantare lo stabilimento.

LXII. — Avendo intenzione di piantare un piccolo saponificio, desidererei conoscere: 1.° A quale Ditta rivolgermi per avere tutto il macchinario occorrente per la produzione di saponi comuni da bucato. 2.° Quali macchine occorrono. 3.° Quale capacità dovrebbe avere il locale o i locali occorrenti per l'impianto del macchinario occorrente per la fabbricazione di circa dieci quintali per ogni cotta. 4.° Da quali Ditte poter acquistare le materie prime occorrenti. 5.° Se esiste un manuale pratico completo, per la fabbricazione di tutti i saponi da bucato attualmente in commercio e di uso più comune. 6.° Quale somma dovrei avere disponibile per poter acquistare i macchinari, le materie prime e quanto altro occorre per iniziare la lavorazione che vorrei raggiungesse almeno la produzione di circa cento quintali in un mese.

RISPOSTE.

DOMANDA LIII. — *Risposta:* Per poter impiantare un oleificio di semi-oleosi, è bene che si rivolga alla seguente ditta, che essendo produttrice delle macchine che lei cerca, le potrà dare ampie informazioni e darle dettagliati preventivi di spesa e di materiali: Fonderia — Officina meccanica Marchigiana — *Tolentino* (Marche). LUIGI GALASSO — *Oristano*.

DOMANDA LVII. — *Risposta:* Per una piccola produzione di tacchi di legno Luigi XV occorre il seguente macchinario il quale può raggiungere il massimo di una produzione di 200 paia giornaliere: N. 1 sega a nastro per il taglio del legname; 1 tupich orizzontale per fare le code dei tacchi; 1 tornio copiativo per la sbozzatura; 1 per la lisciatura (tornio); 1 fresa per l'incavo superiore; 1 fresa per l'incavo posteriore ovvero lingua di tacco; 1 circolare a fresa per la lavorazione della punta. Detto macchinario deve essere costruito appositamente. Richiede legno di faggio o platano stagionato di un anno. La spesa complessiva dell'impianto è di circa 55-60 000 lire. Per schiarimenti: CARLO ARDIGÒ — *Vimercate* (Milano).

DOMANDA LIX. — *Risposta:* Per l'impianto di una piccola fabbrica di saponi e varechina rivolgeteVi alla Ditta S. Smeraldi & Figlio in Firenze, Viale Alessandro Volta, N. 69 che Vi darà tutti gli schiarimenti fornendoVi qualunque ricetta e formula che desiderate per la fabbricazione di qualsiasi qualità di saponi. La stessa Ditta potrà fornirVi il necessario macchinario. Procuratevi il Manuale Hoepli « L'Industria dei Saponi » del Dott. Scansetti da cui attingerete molte cose utili. MARIO ECCHER — *Rovereto* (Trentino).

Milano. — Stab. Grafico Matarelli, via Passarella, 13-15. PRESTINARI ARSACE, gerente.